全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
any地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

華中財經
Mc Graw Hill Education

Quantitative Trading and Money Management

A Guide to Risk Analysis and Tranding Survival

量化交易与资金管理

（美）弗雷德·杰姆（Fred Gehm）◎著
周 旋◎译

资金管理经典名著

華中科技大學出版社
http://www.hustp.com

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

Quantitative Trading and Money Management

A Guide to Risk Analysis and Tranding Survival

量化交易与资金管理

（美）弗雷德·杰姆（Fred Gehm）◎著

周 旋◎译

华中科技大学出版社

http://www.hustp.com

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

Fred Gehm
Quantitative Trading and Money Management (5th edition)
1-557-38585-8
Copyright © 1995 by McGraw-Hill Companies, Inc.

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including without limitation photocopying, recording, taping, or any database, information or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

This authorized Chinese translation edition is jointly published by McGraw-Hill Education (Asia) and Huazhong Univ. of Science and Technology Press Co., Ltd. This edition is authorized for sale in the people's republic of China only, excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan.

Copyright © 2012 by McGraw-Hill Education(Asia), a division of the Singapore Branch of The Mc-Graw Hill Companies, Inc. and Huazhong Univ. of Science and Technology Press Co., Ltd.

本书中文简体字翻译版由华中科技大学出版社和麦格劳-希尔教育(亚洲)出版公司合作出版。
版权©由华中科技大学出版社和麦格劳-希尔教育(亚洲)出版公司所有。
湖北省版权局著作权合同登记图字:17-2012-117 号

图书在版编目(CIP)数据

量化交易与资金管理/(美)杰姆(Gehm,F.)著 周旋 译.—武汉:华中科技大学出版社,2012.10
ISBN 978-7-5609-8192-5

Ⅰ.量… Ⅱ.①杰… ②周… Ⅲ.企业管理-资金管理 Ⅳ.F275.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 153468 号

量化交易与资金管理 (美)杰姆(Gehm,F.)著 周旋 译

策划编辑:倪 明 张道军
责任编辑:曹 霞
封面设计:柏拉图
责任校对:李 敏
责任监印:熊庆玉
出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)
武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87557437
录 排:武汉兴明图文信息有限公司
印 刷:湖北新华印务有限公司
开 本:710mm×1000mm 1/16
印 张:18.25
字 数:330 千字
版 次:2012 年 10 月第 1 版第 1 次印刷
定 价:64.00 元



本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

快跑的未必能赢，力战的未必得胜，智慧的未必得粮食，明哲的未必得资财，灵巧的未必得喜悦。所临到众人的，是在乎当时的机会。

——《圣经旧约：传道书》

快跑的未必总是能赢，力战的未必总是得胜——但这就是博弈之道。

——达蒙·鲁尼恩

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

译者的话

本书介绍了多种将市场预测转化为交易的风险与资金管理手段，重点强调了资金管理的定量研究。正如本书的作者弗雷德·杰姆先生所说，这是一本教你"如何去做"的书，我们非常有幸能将本书介绍给国内的投资者和交易员朋友们。本书的作者弗雷德·杰姆先生是著名的对冲基金顾问，他曾为《期货与期权世界》杂志撰稿多年，有着丰富的交易经验与知识。在这一修订版中，作者补充了金融衍生品发展等新近市场变化，使用了很多贴近时代的例子。尽管本书不是人门读物，但作者语言简洁，并使用大量的图表和耳熟能详的常识性例子进行解说，因此可读性很强。另外，本书重点突出，逻辑严谨，结构鲜明。作者在讲述每种资金管理方法时，首先明确整体框架，再逐一介绍其理论、数学等背景知识，重点讲述理论的实际操作方法及其中存在的一些问题与悖论，让读者自己在比较之后得出答案。一言以蔽之，书的实用性不言而喻。虽然本书并非意在分析投资管理者，但是译者认为，本书对于了解其工作内容具有相当高的实际价值。

很荣幸受华中科技大学出版社特约编辑倪明之托翻译此书。在本书的翻译过程中，得到了龚一飞、李智、陈大钊、李杨、陈敏、黄依、刘明鑫、曹越、邢乃福、程库等的帮助。我们一丝不苟，对译文反复推敲，力求在最贴近原著的基础上，通顺简洁地传达出其意思。在此，我衷心感谢上述参与本书翻译的译者，没有他们的精诚合作与积极配合，就没有本译作。我还要感谢倪明先生对我的信任和支持，以及在翻译校稿过程中所给予的宝贵建议。感谢华中科技大学出版社的编辑们，若没有他们的努力，本书就无缘同读者朋友们见面。

由于译者水平有限，错误和疏漏在所难免，衷心希望广大投资者和翻译界同仁提出宝贵意见。若有指正或需要与译者商讨，请通过电子邮箱(gjtz168@126.com)联系。最后祝愿广大投资者能早日领会本书的内涵，真正在市场交易中获益！

周旋

2012.3

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

序言

本书对那些不喜欢看书的人而言是很重要的。如果你已经读到这里，深入读下去将会使你受益匪浅。资金管理充斥着金融领域最关键性话题的常识，即风险。对绝大多数交易者而言，风险是一个令人不快的话题。它就如同苦口的药物般令人不适。虽然它缺乏暴利的魅力，但对于任何一个对财务健康感兴趣的人而言，它绝对是必要的。资金管理事关风险，即使是最大的投资机构也会不断出现管理不善，且价格波动又在不断增加，因此风险降低比以往任何时候都重要得多。

有一条关于资金管理的反语：随着全球市场的开放，流动性越来越强，分散投资也随之减少。紧跟全球化之后的是各国经济互相依赖。当然，当你选择日本、美国或者欧洲的股票或金融市场作样本时，你的确可以在投资组合的日常波动中找出一些降低风险的方法。但在一场危机中，比如 1987 年股市跳水，戈尔巴乔夫绑架案，伊拉克进攻科威特，牵一发而动全身，在你最需要分散投资的时候，它反而不行了。再联系到另一个难题——资金大量涌入的市场大部分都是金融市场，从而使得它们密切相关。因此，应该好好关注一下如何降低风险。

若要我来选择本书中最重要的部分，当属“巨灾风险”，因为这是最不可原谅的。它使人忽略很少发生的事件。不过，对“巨灾风险”的关注度并不够。把精力投入一个可能五年才发生一次的情况中似乎有些困难。但是五年之后，最后一刻终将到来，而你所有的技巧和规划也将得到检验。

对短期更高回报的角逐，逼迫交易者和经纪人尝试把握一些特殊机会，即使注定会发生的相关巨额价格冲击是其无法承受的。投资实际上并不总是符合我们的预期。当你从回报和风险两个角度来看绩效时，对风险部分的评估最容易出错。本书将帮助你理解正确的期望是什么。它会为你提供解决投资难题的一个关键答案。

在开发投资策略方面，我们现在拥有十分强大的工具。在很多情况下，这些计

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

算机软件很难控制。它们可以对大型数据集进行大量测试，使用无数规则来确认重要的因果关系。但是常识告诉我们，没那么简单。你必须控制这些工具。首先，你要观测到一个市场行为并确定它的起因。然后你要考虑这种情况是否会重复发生，基于何种条件会重复发生。是你控制过程，而不是过程控制你。资金管理也是这样。如果你不能明确指出风险期望，你将总是处于劣势，你的财务政策将会很保守，或者更糟——过度杠杆化。

弗雷德·杰姆讨论了接受误差证明的优点。我们要认识到，操作不当或是得出错误结论只不过是学习的必修课。一件有趣的事情是，我们更倾向于对亏损而不是对利润提出质疑。当回测一个策略时，我们尤其关注那些令人失望透顶的结果，或是造成巨大损失的某个事件。我们研究问题的起因，以便加以改善。当结果喜人时，我们就没那么想刨根问底了。它们被看成是我们努力所得回报的证明。然而，误差既可以导致亏损，也可以偶然获利。

资金管理的一个大头是对变化作出解释。过往绩效和现在的结果并不一定完全相同。波动性起伏、噪音变化、新参与者、新工具甚至是驱动市场的基本因素都把变化模式协调地结合起来。这说明应该调整你的期望以适应行情，而你也需要一个期望来控制风险、测量绩效。它能告诉你，你的投资方法是否胜过一个被动投资组合，或是比什么都不做还糟糕。弗雷德·杰姆将帮助你认识变化、适应变化，不过最重要的是，他会帮助你理解评估风险的必要性。

要使用本书，你无须擅长数学。尽管作者使用数学来支持其论点，他也使用了大量的常识性例子来阐释概念。弗雷德·杰姆的作品，字里行间都是简单的事实。我们对概率的要求无须过于精确——一个合理的猜测就是良好的开端。通常，风险管理是对无所事事的改进。正如弗雷德·杰姆所说，“事实是最好的答案仍然只是近似。”很明显，概念理解比公式求解要重要得多。我发现，只是认出“啊！它是一个公式！”并不会使本书任何部分显得逊色。正如弗雷德·杰姆自己所言：“一个统计技巧，就像一辆车或一台电脑，不管使用者是否明白其原理，它都会照常工作。”

本书已经过重新修订，以便使用更多耳熟能详的例子让它更贴近时代。奇怪的是，当我读到墨西哥比索贬值危机时，我却说不出它是在 1976 年还是在 1995 年发生的。变化通常是一个微妙的概念。希望本书对你来说易于理解。本书充满了有价值的信息，并始终聚焦于其主题——风险管理。即使是关于构建一个交易方

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

法的具体细节的章节，也会带来和其他关于移动平均线的讨论不一样的改观。本书着眼于如何得出新创意和有效方法。

如果你对风险管理已有一定了解，你可以从最后开始读。第十二章是关于减少收益和边际成本的实践探讨，这也是作者的典型手法。弗雷德·杰姆的解决方案很实际，他从不建议你投入比预期回报更多的精力。

当你读完本书时，对风险应该有更大、更正确的敬畏。正如弗雷德·杰姆指出的，“我们要有忧患意识，”因为它能提供降低风险的动力。我们需要有计划，因为再无其他客观评价结果的方式，以区分合理的交易和粗心的交易。最重要的是，你将会明白，“一个交易者必须接受的风险组成是，他不知道风险的完整范围”。

佩里·考夫曼

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

引言

写这本书，是为了帮助交易者作出更好、更专业、更具赢利性的交易决策。这是一本教你“如何去做”的书。

本书不是一本入门教材。我已经假定，读者对交易有一定的了解，愿意投入时间和金钱进行交易，很想取得成功。读者愿意投入交易的资金金额并不是那么重要，投入的时间和精力才是最重要的。

在本书中，我向读者呈现出进行交易的资金管理手段。虽然“资金管理”一词时常被人提到，但它几乎没有实在意义。尽管很多读者声称他们对资金管理有一定的实践经验，但并非所有人都是这样。至少，很多声称已在使用资金管理技巧的人并没有用上最佳可行的投资技巧，很多人甚至完全不使用任何投资技巧。这实在是太遗憾了。在过去的 30 年中，交易者、经济学家、统计学家、数学家还有金融理论家创造了众多有用和实际的技巧，用来管理交易资金。遗憾的是，很多这方面的资料沉落于技术期刊中，几乎无人问津。我想向交易者展示这些资料中最有用、最实际的部分，包括各种技巧，比如说统计学、概率论、边际分析和投资组合理论。

这些技巧可以提升交易者的绩效。例如，一个详细说明的交易计划可以减少交易者的各种不确定因素。如果交易者对市场的预测可以达到一定精度，分散投资就可以增加交易者的收益，降低其风险。

这不是一个有争论余地的问题：资金管理技巧不仅仅是常识，它们是能使交易者有效解决各种关键性难题的工具和技巧，虽然有时其方法比较隐蔽。

这里面可没有什么魔法。很少有交易者会使用所有有价值信息，能正确使用有价值信息的人更是罕见。因此，很多交易决策存在问题。就一切情况而论，交易者若使用本书中提到的技巧作出决策，其结果至少不会比那些不使用的人差。在大多数情况下，此类交易者的决策会好得多。毕竟，回报是真实可得的。

弗雷德·杰姆

于阿联酋阿布扎比

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

致谢

一个作家必须记住那些影响他的人。但是我不会将那些帮助我的人归入正文或脚注中，我想在这里感谢他们。

我想谢谢我的妻子西利亚，她帮助我进行录入工作，并对本书的多个版本提出批评意见。没有她的帮助和支持，我就不可能完成本书。

我还要感谢我的母亲，她不仅帮忙录入，还在我写书的时候细心照料我的生活。

感谢奥贝德·纳塞里(Obaid Al—Nasseri)和侯赛因·沙耶赫(Hussain Al—Sayegh)对我的宽容。

数据带来的理论和操作困难可想而知，我想感谢戴维·米尔扎(David Mirza)博士、杰瑞·芬克(Jery Funk)博士、诺曼·约翰逊(Norman Johnson)博士、特德·克雷(Ted Clay)、萨布拉马尼(Subramanian)、灵吉尔斯瓦兰(Lingerswaran)等帮我解决问题。

弗兰克·普萨特瑞(Frank Pusateri)、吉姆·莫扎诺(Jim Marzano)、基思·德(Keith Day)等帮我检查了技术性和历史性错误，你们为此不得不承受我的折磨。谢谢大家！

我还要感谢吉姆·阿尔菲尔(Jim Alphier)，他拥有市场中最优秀的头脑。若不是我早年遇见他，就不能写成本书。

最后，我要感谢保罗·皮金(Paul Pekin)，他教会我如何写作。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

目录

第一章　简介:什么是资金管理 …… (1)
第二章　零风险交易有风险 …… (7)
第三章　风险的本质 …… (13)
第四章　交易和取舍 …… (33)
第五章　交易计划 …… (47)
一、战略计划 …… (49)
二、战术计划 …… (51)
三、观测表 …… (59)
四、订单日志 …… (60)
五、工作表 …… (63)
六、经营收支表 …… (65)
七、信用分析 …… (68)
第六章　预测理论:洞见和反讽 …… (75)
第七章　建立交易方法的基本要素 …… (93)
一、产生投资构想 …… (95)
二、投资构想数量化 …… (99)
三、获取相关数据 …… (101)
四、测试构想的有效性 …… (104)
五、优化投资方法 …… (108)
六、保护生成的方法 …… (113)
七、在必要时放弃方法 …… (114)
第八章　统计和确定性 …… (119)
一、理论 …… (121)
二、实践 …… (130)
第九章　避免灾难性风险 …… (149)
一、风险有多大 …… (151)
二、消除灾难性风险 …… (157)

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

三、预测灾难性风险 …… (160)
第十章 通过投资组合理论避免可规避风险 …… (167)
一、理论 …… (169)
二、实践 …… (174)
第十一章 投资组合承诺战略 …… (181)
一、投资组合承诺战略的基本属性 …… (183)
二、破产风险战略 …… (186)
三、最优 f 战略 …… (189)
四、提款管理战略 …… (193)
五、执行 …… (196)
第十二章 管理风险管理工作 …… (205)
附录 1 …… (212)
附录 2 …… (273)
尾注 …… (277)

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

第一章

简介：什么是资金管理



全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 寄佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net



全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

如果说交易界媒体中的文章和广告指示着什么，那么“资金管理”就是时下热门的一种交易方式。其中，有种看法认为资金管理能够保证，或几乎能保证交易成功。这种说法对吗？

在某种程度上，资金管理仅仅意指一种专业对待交易的态度。比方说，只有当潜在报酬被证明值得冒险时，我们才能承担风险。换句话说，交易是一种商业冒险，交易员就是业务经理或者企业家。

毫无疑问，资金管理对于交易成功至关重要。但是也要清楚，资金管理并不能保证交易成功。商业管理者和企业家都有失败的时候。

资金管理之所以不能保证成功，是因为这是一种管理型的方法而不是创业型的方法。资金管理关注如何通过适当的管理来产生有把握的，或几乎有把握的收益。不幸的是，我们无法真正管理创业项目。我们只能接受资金管理并采取相应行动。资金管理不需要创新所需的那么多分析，不需要想法和行动所需的那么多工具和技术。管理型任务很重要，但绝非决定性因素。创业型任务则具有决定性作用。

对于一个交易员来说，他唯一必需的创业型任务就是想出交易方法，作出预测。没有了预测，交易收益就是空谈。

确实，如果没有创业精神就不能获得利润。[①] 创业精神，既依靠市场的不完美，又依靠创新，也即思想。如果没有创新，而竞争也是完全的，则不会有利润。这是由于理性的个人即便不用贷款给别人、不用卖东西或为他人工作也能挣得更多。所以竞争会很快将价格压低到成本水平，这其中当然包括所有者自己的资金、物品和劳动的成本。

“利润”当然还是会被上报。但这中间没有一点点真正的利润。汇报出的利润就相当于隐含的利息、租金和工资。

即便非完全竞争也不意味着一定有利润，它仅表明利润是可能的。利润由创新而来，由主意而来。但是倘若没有可能获取利润，创新就毫无意义。

非完全竞争保证利润不会立即被竞争挤掉，换句话说，利润会持续一段时间。尽管如此，利润还是非常短暂的。只有当产生利润的想法不同寻常时，利润

---

① 这不过是熊彼得的著作《经济发展理论》的复述。相反的观点，参见迈克尔·E. 波特（Michael E. Porter）的著作《分析行业与竞争者的竞争策略与技巧》。波特认为利润是一个企业某种程度上能管理的五种竞争力的函数。波特的观点很有说服力，但是我认为熊彼得和有效市场假说的交易也蕴涵着同样的意思，见第六章的有关讨论。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

才有可能持久。正因为如此，一旦想法分散了，利润就跟着消失（见图 1-1)。

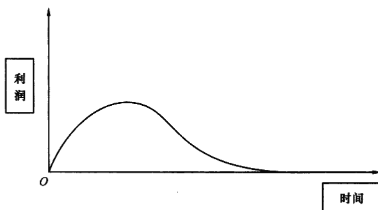


图 1-1 利润与时间

有证据显示，投资市场在传播信息上非常高效。换句话说，利润很快就被竞争掉了。由此可知，如果一个交易员知道如何比市场表现得更好，他/她就能稳妥地保守秘密。① 从另一种意义上讲，资金管理是一组用来管理交易回报与成本的工具和技巧。这些技巧使得交易员至少能作出和没有技巧帮助时一样好的决定，许多情况下则比没有技巧要好得多。10 年前，就是那些赞成资金管理的人也很少使用这些工具。因为这些工具需要很高的水平，没几个交易员能达到这样的程度，因而这些技巧也很难掌握。

现在，许多资金管理工具很容易就能掌握。那些不怎么容易掌握的工具很快也会变得容易掌握。比方说，任何人只要愿意买一台电脑和软件，就能掌握二次规划这种异常复杂的技巧。从这个意义上说，10 年来情况已经改善了很多。

从另一种意义上讲，情况又变得更糟了。装腔作势的人比原来更多了。10 年前，如果有人说他在做二次规划，那他真的就在做。现在这就很难说了。如果有人买对了硬件和软件，他们就能做他们称之为二次规划的资金管理。但是他们是不是真在做二次规划、他们做得怎么样就是另一回事了。

资金管理不是做不做的事情，而是要做对的事。一个管理者不得不通晓他/她所使用的技巧。这也是本书的目的所在。

本书是为投机者而写的。我想给交易员们提供一些能提高他们交易绩效的实际操作工具。不得不承认，有些工具使用起来有些困难，但是这些问题同时也很棘手。更糟的是，交易员几乎每犯一个错误都会付出巨大代价。

① 第七章对这一点有进一步讨论。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

在许多情况下，会有比我所提到的更精致的技巧。但这些更精致的技巧也更难使用，在多数时候会极难使用。学者们常常强调他们的优美理论和强大的技巧。但在现实生活中，优美并不重要；另一方面，技巧的有效性和实用性，也即技巧的威力，却十分重要。然而，我相信实际的力量是一个更重要的概念。实际力量是一种技巧的理论力量和它被使用的概论之积。

我自然选择那些我相对确定的投机者能从中获利的技巧。因此，本书没有讨论任何单个的预测技巧。尽管我能保证一个交易员如果遵循一个交易计划，他/她就至少与不用计划的人挣得一样多，但我无法保证任何交易方法都可带来利润。明天永远是个未知数。

本书预先假定读者已经，或者有预测的能力。对于一些读者来说，这是个合理的假设，对于另一些读者可能并非如此。但是，假设没有必要仅仅停留在假设上。第六章的讨论，以及第七章、第八章的技巧能够帮助读者决定自己属于哪一类。第六章讨论了有效市场假说。如果这个假说就像许多经济学学者相信的那样是真的，那么市场就是不可战胜的，交易就毫无价值。第七章讨论了如何建立一种交易方法。第八章关注的是统计技巧。这些技巧使得交易员可以判断他/她获利的可能性有多大。如果读者读过这几章后决定放弃交易，他/她的钱就能被好好利用。

然而，如果交易员没有读过前几章，第六、七、八章就很难懂。第二章讨论了风险的不可避免性。第三章讨论了交易员如何发现其必须管理的风险的本质，以及在极其不确定条件下的管理技巧。如果交易员能预测市场，预测必须转换为交易。第四章讨论了交易员将预测转换为交易而做的选择和利弊。第五章详细介绍了如何将预测转换为交易，读者应该最后读这一部分，本书的其他部分则按任意顺序阅读。

第九章讨论了如何将巨大损失的风险最小化。第十章讨论了如何通过分散投资来减少风险。第十一章讨论了投资组合承诺战略，这是用于随时间推移分散投资的策略。第十二章讨论了如何管理风险管理工作，也即如何将本书其他部分统合在一起工作。

本书假定读者已经对市场相当熟悉了。理想化的情况是，读者从事交易已至少一年。如果不是这样，读者最好放下本书，找些入门级的交易读物。

我们也不能像读小说那样阅读本书。如果要想使这本书对你有用，你就要明白里面的技巧，使它们适用于你自己。显然，有经验的交易员在这一点上有优势，经验不足的交易员只能通过长时间努力思考其中的问题来弥补。

另一方面，经验不足的交易员比经验丰富的又有优势。如果我的经验具有新

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

颖性，许多经验丰富的交易员就不容易接受新的观点。[①] 这样的交易员有可能拒绝本书，因为它太理论化了，太数学化了。

尽管我已尽力避免在本书中使用数学运算，但我还是没法彻底消除它们。利润是一场数字游戏，我们没法避开数学。

另一方面，许多商人发现学术成果毫无影响。学者很多时候并不了解现实世界发生了什么。比如说，许多学者似乎没有意识到每个商业决策都必须依据成本合理化。不必说，我认为这些批评不能公正地应用于本书。

许多商人持有这样一种态度，他们认为没有人从理论中挣过钱。如果理论是错误的，或者无法应用，这样的态度显然正确。但是没有什么能和一个好理论一样有实用价值，一样能带来利润。

比如古希腊米利都学派的创始人泰利斯。泰利斯是最早的哲学家之一，他有时和现实世界相脱节。比如说，有一天晚上他看着星星，走着走着就掉进了一个坑里。但是有时，他又和现实世界紧紧相连。世人曾经轻侮泰利斯以哲学见称而贫困得几乎难以自给，谈笑哲学并非救贫的学问。某年冬，他凭星象学预测明年橄榄将获丰收，于是把自己仅有的黄金完全交给启沃岛和米利都城的各油坊作为定金，租得了各油坊的榨油设备；这时谁都不去同他竞争，订定的租金很低。收获季节来临，需要榨油的人一时纷纷到各油坊，谁都愿意照他所要求的高价支付榨油设备的租金。他由此获得大量金钱，向世人证明哲学家不难致富，只是他的志趣却不在金钱上……

毫无疑问，哲学现在可以包含许多事情，包括商业管理。从某种意义上讲，哲学不过是你尽力思索某些事情。虽然我并不相信过多的思考能保证交易员赚到钱，但我确信那些不思考的交易员将会或者肯定会亏损。

以下是一些我能够想出的最好的东西。我希望它们能帮你挣钱。

不幸的是，我无法确信它们是否真能帮你挣钱。这里所呈现的技巧能保证作出好的决定，在有些情况下甚至可能作出最佳的决定，是通过可用的信息和资源而得来的。不幸的是，这些技巧无法保证交易获利，也没有什么能保证交易获利。可能的最佳决定或许是不进行交易。

---

① 最近一份很有意思的研究记录了机构投资者在多大程度上是由于经济原因而采取这样或那样的行为的。威廉·M. 奥巴尔（Willam M. O' Barr）和约翰·M. 康利（John M. Conley），《财运和愚蠢：机构投资的财富和权力》。没有理由相信其他投资专家或投资者不这么做。从积极一面讲，理性不是一组信仰，它是像弹钢琴那样的技艺。任何人都能获得这种技艺，但是不付出努力，没有人能学会它。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

第二章

零风险交易有风险



全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net



全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

一般来说，各种类型的投资顾问都卖出或出租“保守的”甚至“零风险”的交易方法或交易建议。这可能吗?

零风险交易是一条通往破产和自杀的捷径。个中缘由不难明白。在一个给定交易中，如果没有任何可能亏损的理由，正确的程序就应该是借到尽可能多的钱，然后全投入下次这样的交易中。如果你使自己的获利交易渐增，只需 6 次交易就够你退休了。但假设成功的概率真的只有 0.9，而 1 代表必赢，0 代表不可能赢。那么，在 6 次交易中至少赢一次的概率就是 $0.9^6=0.53$。如果某一交易的成功率是 0.6，那么一个 6 次交易的获利概率就是 $0.6^6=0.05$。

只要未来不可完全准确地预测，就没有所谓零风险的交易。如果一个交易是零风险，那也只是说风险被少报了，或者被忽略了。比如说，一个公开提供的交易方法最近宣称能使你“在商品市场中交易而不必担心有所损失”。事实上，这不可能。这个作者卖的东西和皮尤 40 年前卖的三区域系统一样。有了这个系统，你能在过去几年价格变动的基础上分出三个区域，当价格处于三个区域中最低的那个区域时就买进。该作者假设价格不会低于最低的那个区域，但除非最低价格是零，否则这个假设就没有意义。第一个熊市就会将使用这个方法的人彻底淘汰出局。更糟的是，价格甚至不必低于最低区域的底线，你也会亏损。价格只要低于你的买入价并保持不变，你就会亏损。

更好的例子是墨西哥的比索惨败。买入长期比索合约并牢牢将其驾驭，是一种零风险的短线赚钱方法。一个顾问甚至将其客户的短期资金投入了比索，但天下没有免费的午餐。零风险的利润实际上是保险金，多数情况下当墨西哥政府使比索贬值时，这些不足以弥补亏损。

许多据称很高明的机构投资者的境况也不比这好。没有经纪公司或者投资管理公司会说他们的方法是零风险的，除非是在非正式场合下，或者他们认为在和一个傻瓜说话。但这些专家会强调他们的方法很保守，他们会将实际风险最小化，或者忽略风险。比如说，大卫·J. 阿斯金（David J. Askin）的大理石基金，拥有 6 亿美元的外国抵押证券，最近损失了所有净值。阿斯金基金作为一个低风险、“市场平衡”基金而被卖给机构投资者，不管是牛市还是熊市都会有高而稳定的回报。事实上，阿斯金基金是一个随时会发生的事故。

阿斯金基金是一个由多种非流动性抵押证券构成的高度杠杆化的投资组合。大体来说，抵押利率随其他利率变化而变化，抵押价格随其他债券价格变化而变

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

化。当它们不这么变化时，是由于抵押无法被偿还。如今，经纪公司将抵押分为利息投资和本金投资，两者的价格变化常常相反。阿斯金试图巧妙平衡上涨和下跌的证券，从而不管市场往哪走都能获取高回报。只要利率变化微小，市场仍具流动性，这就行得通。然而当利率迅速跳水，市场失去流动性，Askin 就不能作出相应改变来保持资产组合的平衡。阿斯金错过了一次补仓机会，经纪公司把握了他这次投资，致使损失惨重。①

但是，尽管零风险交易不可能，保守交易不仅是可能的，而且在某种意义上它是必须的。迈克尔·劳伦斯（Michael Laurence）在《花花公子投资指南》（这是我所知的最好的入门级投资投机书籍）中写道："很多时候我们倾向于认为百万富翁都是保守的，因为他们很富有。但我们没有反过来想过：他们有钱是因为他们保守。"②

在这里，"保守"并无任何政治含义。它仅指风险管理。大多数交易员损失交易资本很可能是因为不恰当的决策，或没有风险管理。当然了，大部分交易员亏损是无法避免的，但是如果一个交易员能以一定的准确性预测市场，那这就不是必然的了。

风险管理的主要工具就是将时间和投资多元化。试想，有一笔投资在一年内有 0.50 的可能性获得价值为 0.50 的收益，有 0.50 的可能性损失 0.50。一年中，你有可能损失 0.13。但是如果你通过买进一个由两种投资构成的投资组合，两种投资从不一起涨跌，你就会提高你的回报至 0，这也就是为什么一个合理的多元化的投资组合要比一次性的单一交易获利更大，风险更小。

显然，多元化依靠着互不影响的投资。从这个意义上说，交易比买入并持有蓝筹股更保守。玉米和铜更有可能比克莱斯勒和柯达独立变化。而且，由于股票或证券的价格变化与交易利润几乎没有关系，结果就是交易的投资组合的总体风险会减少。③ 如果交易能够获利，所有的投资组合，尤其是那些最保守的，就可能以这种方式在利润上进行补充。

分散投资还必须应用在收入来源上，而不仅仅是投资。④ 对大多数人来说，

① 参见《商业周刊》1994 年 4 月 18 日，第 24-29 页。
② 迈克尔·劳伦斯：《花花公子投资指南》花花公子出版社，1971。
③ 参见《政治经济学期刊》1973 年 11 月/12 月：第 1387-1406 页。
④ 参见《金融分析师期刊》1978 年 5 月/6 月：第 77-83 页。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

业务或薪资水平和交易利润几乎毫无关系，因此交易可以减少收入波动[①]。但有些人不应该投机。奇怪的是，他们就是那些最想要这样做的人：交易顾问、基金经理、经纪人、套期保值者。毫无疑问，这也是交易顾问、基金经理、经纪人大量流动的原因之一。甚至是最好的顾问或管理者都有可能亏损，如果他们自己的资产组合同时吞噬着他们的奖励费，或者认购枯竭，他们在经济上就能被毁灭。当然了，他们也能将自己的资产组合交付给和他们路数完全不同的人来交易，但是投资到股票或房地产会比证券更安全、更好。对于经纪人而言，只要他们的客户不自己作决定，情况就是相似的。出于类似的原因，套期保值者不应该在相同或相关金融衍生品中投机或者进行对冲买卖。然而，一个银行家却没有理由在利率上进行对冲买卖，而在玉米和铜上投机。

投资和交易有很大不同。投资者不用预测，他们可以随机选择股票和证券，以求总体上可获利。交易员如果随机买卖，最终就会亏损。也就是这个本质上的背景决定了不可能有保守的交易。你认为你成功的可能性更大，这点并不重要，因为其他人也这么想。

可获利的交易依赖于建立和验证一个预测系统。这比多数交易员意识到的要难得多。几乎没有交易员明确验证所面临的难以克服的统计（有时是财会）障碍。这并不是说交易不可获利，相反，它能带来很大利润。但这些利润，如果有的话，将它们投资在钱上不如投资在大脑、自律和工作上回报大。交易员不是投资者。交易员是一个投机者和商业人员。成功的交易员都知道这一点。

① 参见《通货膨胀生存快报》1977 年 11 月 30 日。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net



全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

第 三 章

风险的本质



全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net



全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进：http://www.7help.net

既然投资是有风险的，那么我们如何管理风险呢？交易员可以从多方面入手，当然，并非所有的方法都有用。以投资组合保险为例，《华尔街日报》在其1987年的年终评论中指出：

对于“投资组合保险”——为了回避熊市而设计的股票市场对冲策略来说，这是艰难的一年。10月19日市场突然暴跌，以致许多投资组合保险者无法尽快建立对冲交易。海恩·利兰德（Hayne Leland）——投资组合保险的先驱者之一——解释道，市场条件破坏性之大使得许多对冲模型根本无法正常工作。“1929年的情况下，我们不必费力尝试决策。”

麻烦的是，18个月之前，利兰德-奥布莱恩·鲁宾斯坦联合公司（Leland O' Brien Rubinstein Associates Inc.）说它已经覆盖了所有资本基础。在一个以“LOR的复杂意味着什么”为题的营销展示中，该公司列出了如下好处：“保证提前知道所有被选策略的含义和预期。没有不愉快的意外。”①

哪里出错了呢？为什么利兰德公司没能挺过1929年？利兰德和鲁宾斯坦曾在《金融分析师学报》发表过一篇著名的有关投资组合保险的文章。该文章创造了整个投资组合保险行业。文中指出：“要记住这个比喻，即在一个突然的灾难性损失下，没有足够时间来调整复制组合，保险将会瓦解。”② 换句话说，当你最需要它的时候，投资组合保险却恰恰毫无用处。

这看上去是个致命缺陷，但它不是。保险政策并不能应对所有情况。比如说，如果你是一个典型的房主，拥有典型的保险政策，而你的家毁于一般的地震或战争，你损失了。毫无疑问，补偿所有地震或战争造成的损失是有可能的，但是保险代价也会相应增加。没有多少房主认为值得花这些钱来得到这些赔付。相应的，如果灾难性价格极少变化，投资组合保险就没有缺陷，损失了就是自己倒霉，就像被陨石砸到一样。这就是利兰德和鲁宾斯坦的观点。③ 但是他们正确吗？更重要的是，他们验证了自己的观点吗？

利兰德和鲁宾斯坦宣称他们确实验证了理论，并提供了相应证据。但是许多其他的投资组合保险专家们并没有这样做过。至少同利兰德与鲁宾斯坦相反，那

① 见《华尔街日报》1998年1月4日。

② 见《金融分析师学报》1981年7月-8月。

③ 我不相信我错误理解了利兰德和鲁宾斯坦的观点，但这是有可能的。有关无偏差的理解，参见《金融分析师学报》1988年1月-2月，第38-47页。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

些我与他们交流过的投资组合保险专家们并不了解技术问题。有中等数量的文献致力于研究价格分布的形态，就像我们在第九章中将看到的，这就是问题的答案之所在，如果答案能在投资、经济或商务文献中找到的话。如果答案不在其中，这也是开始着眼的地方，然而，投资组合保险的研究中却很少（如果有的话）有地方引用价格分布文献。比如说，《投资组合保险：动态对冲指南》一书中就没有任何有关这方面的引用或者文章。① 投资组合保险文献确实提及非连续价格和价格暴涨，但是不知道价格如何分布就无法知道价格暴涨或价格不连续发生的频率。

我不是说利兰德、鲁宾斯坦、投资组合保险或其任意组合是错误的。我对利兰德和鲁宾斯坦的评价很高，他们很聪明而且富有创造力。我要说的是，作为一类人，投资产业的专家们自认为对风险很了解，但实际上不是如此。这种类型的错误绝对是投资产业的典型错误行为。我每个月都要看到好几个这样的例子。

回到我们最初的问题上来，如何管理风险？至少要做三件事。我们需要担心，需要系统地审视自己的所作所为，并尽力弄明白错在哪里，需要使用模型来准确描述交易员有的以及没有的知识。

最重要的是，我们要担心。几年前我看过一个动画片，一个风险管理公司的客户说："小心？你能给我的最好建议就是'小心'?"客户并没有留下深刻印象，但是他确实得到了很棒的建议。如果他担心，如果他小心，他就有机会辨明那些他还没管理的风险。然后他就能知道采取什么合适的措施，作出相应的行动。如果他洋洋自得，不管其风险管理技巧有多好，都没有机会发现这些风险。

投资专家很少担心。几年来，我看到许多专家管理投机资产组合最终都失败了。在许多案例中，管理者宣称他们很精细很专业地管理风险。从某种意义上讲，许多或者所有这些主张都是正确的。但是管理者并没有管理所有的风险，他/她没有管理到的一个风险就将整个资产组合完全粉碎。

问题的一部分在于，几乎所有的投资工作包含了卖出，而有效的卖出需要热

① 唐纳德·L. 鲁斯金：《资产组合保险：动态对冲交易指南》（第二版），约翰威利父子出版公司 1988 年版。我个人对资产组合保险的文献了解不多，不过我知道在资产组合保险文献中并未提及价格分布。我的批评并没有时代错误。本书的第一版出版于 1983 年，该书回顾了价格分布问题。相关材料见本书第九章。标普 500 指数于 1987 年失败。在给我的一封信中，利兰宣称他已经考虑了这个问题，也给出了一些实质证据。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

情和信心。① 一个热情和自信的风险管理者不太可能过分担心。从逻辑上讲，难以解释一个管理者能在公开场合表现得热情自信，而在私下里却顾虑重重。这是投资者付钱让他们做的。但是从心理学角度讲，这对许多人来说很难，甚至不可能做到。

问题的另一方面在于，我们每个人对于现实世界都有一个心理地图。每个地图都不一样，每个人都以这样而不是那样的方式与现实世界相回应。当我们的心理地图与现实世界不同，但我们误以为它们一样而行动时，就陷入了麻烦。一个很老的数学玩笑可以更清楚地阐明这一点：

老师："设 X 为本题中羊的数量……"

学生："但老师，假使 X 不是本题中羊的数量呢？"

假使，确实是这样呢！当然了，一个人要真正看看那些羊就知道有多少只了。但是这比看上去的要难得多；我们倾向于看我们关于世界的地图，而不是看世界本身（见图 3-1、图 3-2、图 3-3、图 3-4）。

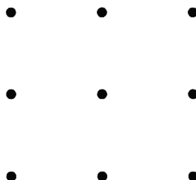


图 3-1 我们很容易将上面 9 个点用 5 根相接的直线连起来。9 个点也能用 4 根相接的直线连起来，但是只有那些透彻洞悉世界的人才能做到。图 3-2 列出了解决方法。

颇具讽刺意味的是，交易员越不看重这个问题，对他而言这个问题就越严重。相反地，如果交易员越充分了解这个问题，他不得不接受的这类风险就越少。换句话说，交易员的思考受实际证据而非意识形态影响，他承担的这类风险就越低。

① 成功的销售人员一直热情地告诉我这一点。大部分人看上去都很自信自己是正确的。他们或许不对，但他们成功地向我推销了这一看法。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

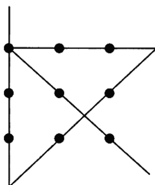


图 3-2 以上 9 个点可以由 4 条相接的直线连接起来，这 4 条线延伸到 9 个点所圈定的区域之外。许多人没能解决这个难题，因为他们假定直线不能在区域之外。但是题目本身没有给出这个限定。解决问题主要靠看问题本身，而不是看问题在我们脑中的样子。明白了吗？那么试着将 9 个点用 3 条相接的直线连接起来，答案如图 3-3 所示。

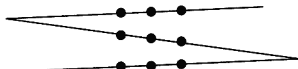


图 3-3 上图中的 9 个点并非真正的点；它们不是数学意义上的点，有高度和宽度。因此，我们可以用 3 条连续的、相交的直线穿过这些点将其连接起来。解决问题需要意识到，我们关于世界的地图不是世界本身。明白吗？连接上图 9 个点的是一条连续的直线。图 3-4 列出了解决方案。

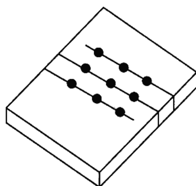


图 3-4 我们可以将一条直线缠绕在画 9 个点的那张纸上，或者画一条非常粗的线，这样就能用一条直线把 9 个点都连接起来了。明白了吗？接下来……

我们必须系统地审视所做及将要做的一切，并弄明白是怎么错的。有种技巧可以帮助我们，即概率风险评估。为了弄清楚事情出错的可能性有多大、如何防

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

止或至少将危险最小化，工程师发明了这一工具。① 最初的工作由飞机工程师完成，很明显他们是想防止飞机从空中坠落。

第一步是要弄清楚危险是什么。用概率风险分析的技术术语来说，这是指你想尽力规避的事情，比如被炒鱿鱼或者你制造的飞机坠机，或者两个都有可能。由于概率风险分析花费昂贵，每个危险都需要自己分析，因此决定危险到底是什么便很重要。

一个定义明确的危险是清楚、棘手而严重的。清楚是指，当危险发生时它应该显而易见，至少发生后显而易见。棘手是指，我们无法直接管理该危险。如果有办法直接应对危险，所需的就是锤子、焊枪或者记事簿，而不是概率风险分析。严重是指，问题很大。这个月运作差于一般市场价格不危险，失去一个账户才是。

的确，我主张对投资者和交易员而言，利益的危险就是因表现不佳失去账户。失去账户本身并不是一个危险。如果投资者因为需要买人其他业务而关闭一个账户，那么这对交易员并没有影响。相反地，如果因为交易员认为自己无法胜任这个工作而关闭一个账户，这对他就有积极影响。当交易员认为他已控制了这个问题，投资者也很乐意时，这样的账户通常过不了多久就会重新开户。

表现不佳本身也不是一个危险。的确，交易员很快就会表现不佳。试图规避这个就如同要避免业绩。只有当表现不佳使得投资者关闭账户时，危险才发生。

注意，关注因表现不佳而导致失去账户，迫使交易员注重投资者的愿望、忧虑和限制。这是投资者的资金，他/她理应发号施令。

概率风险分析的第二步是要弄清楚什么导致了危险。当我们将概率风险分析应用于投资问题时，可以武断地说，这是使用者犯错最严重的地方。投资专家严重依赖于他们自己的经验。在相对较小的程度上，他们依靠自身的教育和那些他们了解、信赖的人的经验。一般来说，他们不相信别人的失败会和自己的有共同之处，尤其是那些他们素未相识的人。他们绝不会犯那些人那样的错误。但是事实上，我们都是人，我们拥有比我们承认的更多的共同点。

换句话说，学术界和专家界有许多成功和失败的故事。一个交易员如果对成功比对感觉成功更感兴趣，那么他就会读这些故事，从中了解他的方法有可能遭

① 有关可用的技术，参见 E. J. 亨利和 H. 熊本：《概率风险分析》，IEEE 出版社 1992 年版。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

受哪些类型的失败。总体来讲，答案是所有的失败，还要加上那些尚未发生的方式。具体来讲，依靠相同经济工具、技巧和原则的方法会以相同的方式失败。方法不同，失败的方式也不同。为了应用这个技巧，投资者需要深入了解自己的交易方法和文献中提及的方法。

概率风险分析的第三步是要将失败的原因整理归类。有许多整理这些信息的办法，为了达成我们的目的，故障树分析可能是最有用的。[①] 故障树的顶端是交易员尽力避免的那个危险，下面列出了所有它能导致的各种危险，以此类推。有时我们只画出故障树的一侧，根据艺术倾向增减其隐喻价值。

第四步是要估计每个故障的概率。注意，这给分析所需的细节数量设置了更低的限制。理论上讲，我们要分析到分析员知道每个具体的故障的概率是多少。比如说，一个核电站由许多东西构成，其中包括电线和水管。在一定使用条件下，我们能以一定信度估算出某一电线或水管在一定时间内发生故障的概率，工程师对此有足够的细节资料。

一个建构得很好的故障分析树必须包括人为失误，比如一个技术员按错了开关，或者店员在该下卖出单时下了买入单。幸运的是，我们有可能估算简单人为失误的类型和频率。不幸的是，交易员不仅仅只面临这一个问题。交易员还要估算处于压力之下而作出的某些复杂判断出错的频率。更糟的是，许多情况下交易员还要估算他/她自己的判断失误。许多人很难在此保持客观。这很有可能，因为这种情况下保持客观是不可能的。

因此，我们并不完全清楚分析要进行多久、需要多少细节。我了解到一个核电站的故障分析树能花 20 个工作年。对大多数交易员来说，这种程度的细节很可能多余了。尽管如此，一个良好的工作规则是持续工作，再到项目不再产生见地，直到交易员失去兴趣，然后再坚持工作一会儿。

第五步是要计算整个系统的风险，这是简单的加法、乘法运算。当两个或更多的次故障能各自导致相同的故障，就将概率相加。当所有的一系列此类故障相继发生，从而产生一个故障时，就将概率相乘（见第四章）。注意，所有的概率相加不超过 1。据推测，系统有时能运行良好。

---

① 其他的方法包括故障类型及影响分析、致命度分析、事件树分析、危害和可操作性分析、因果分析以及一切风险工程师发明的方法。顺便提一句，所有这些都和所谓的“金融工程师”毫无关系。金融工程师从事的某些工作很有道理，但这个称谓给人这样一种印象：我们比我们正在干的事情要懂得多。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

由于包括了近似和估算，系统整体风险总是一个猜测值。因此，一个危险在接下来 60 个月发生的概率是 9.7832%可能真正意味着有 5%至 20%的概率。试想，作为常人，交易员通常高估了自己拥有的技能，高估也有可能更准确。然而，如果我们实事求是地进行分析，交易员就能感觉到自己是否想使用某一特别的交易方法。要是投资者从未看过概率风险分析就更好了。在私下里也保持诚实确实不容易。

第六步，也就是最后一步，便是要弄清楚有什么可用的技巧可用于解决所发现的问题。见图 3-5。注意，分析故障树的分支能指示出最大的风险在哪。在许多情况下或所有情况下，我们能降低这些风险，总风险也就相应要重新计算。

许多情况下，投资研究能为我们提供一些所需的技巧。如果这个行不通，可以在其他专业或学术文献中寻找。以我的经验看，交易员面临的问题没有一个是独特的。恰恰相反，我们可以在其他学科发现强有力的洞见和技巧。为了发现这些技巧，交易员必须决定谁会碰见相同的问题，然后再查明他们如何解决这些问题。如果这样不行，交易员就必须提出自己的解决方案，或者接受风险。

图 3-5 是一个对冲基金使用系统技术手段来选取估价过高和估价过低股票的故障分析树（简称“故障树”）。它是由一个公司的总裁发明的，同时他也是该交易方法的发明者。这里存在的危险是，客户也许会在未来 5 年内由于表现不佳而关闭账户。故障树首先承认账户可以被关闭，因为这个方法不起作用，或尽管方法起作用但我们还是可以关闭它。如果方法不管用，可能是由于测试此交易方法的样本过小，或者样本偏差。其余故障树的主要分支的逻辑相似。

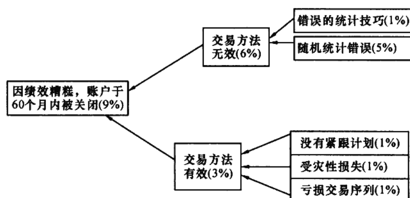


图 3-5 故障树 A

依据其对单个故障的估计，该公司的总裁估计危险发生的概率是 9%，这在他看来是太高了。为了锐化数据，他请了一个统计学家，为故障树增添了几个分

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

支，并重新估算了数据。统计学家发现，如果使用了不恰当的统计技巧，是因为使用了错误的统计技巧，或者是因为不现实的数据假设。同时他又发现，样本容量太小，以至于很难得到一个有意义的决定。统计学家检查了程序代码，发现了两个主要错误，并将其更正，导入数据，使用了恰当的统计技巧，重新计算了数字。在对各种数据的子集进行分析后，也没有出现偏差。和更大的数据相比的分析也没有偏差。而且还在另一部分使用其他顾问进行了类似的分析，结果如图3-6所示。新分析中，危险发生的概率是 24.103%。总裁断定他还有很多工作要做。

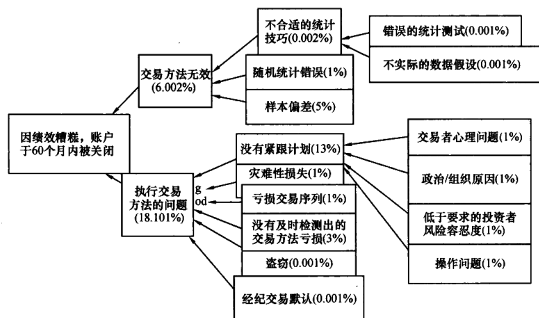


图 3-6 故障树 B

交易员能使用准确描述其拥有或者没有相关知识的投资模型。和所有决定一样，交易决定必须在三大条件下才能作出：确定性、风险和不确定性。当在确定性条件下作出决定时，所有可能的行为的结果都是事先知道的。当在风险条件下作出决定时，我们并不知道结果。但是，我们知道任何给定行为可能出现的结果，也知道相关概率，或者能估计出概率。当在不确定性条件下作出决定时，我们也许不知道可能出现的结果，也许只知道一部分可能出现的结果。但即使知道可能出现的结果，其概率也无从知晓。

很显然，交易员需要多种决策技巧。不那么明显的是，所有重要的投资决策

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

都是在不确定条件下进行的。[①] 不幸的是，所有决策技巧都是依据风险条件或者确定性条件而设计的。[②] 这并不是由于投资学研究者无知或有偏见。风险条件下的决策技巧是基于统计学和概率论，它们都是非常强大的理论。不确定性条件下的决策技巧是基于模糊集合理论、区间数学或者自适应规则。特定规则在某些方面最有趣，因为它们的假设最弱。不幸的是，它们的效果却最差。模糊集合理论比特定技巧更有力，但还是比不上概率论。比起其自身价值来讲，模糊技巧造成的麻烦更多，因此我将它归入附录中。在使用的简易度和有效性上，区间数学介于两者之间。我们先讨论特定技巧，再研究基于区间数学的一种技巧。

所有公开的特定技巧都隐含假设决策中的不确定性是固有的，不确定性也不能还原为风险或确定性。[③] 幸运的是，情况并不总是如此。然而，我们无法总能获取相关信息，或者不能以合理的代价获得这些信息，但又确实需要不确定性条件下的决策技巧。

进一步假设已知的技巧，在给定投资下，所有可能影响投资的自然状态，以及所有可能出现的结果都是确定已知的。现实情况下当然很少出现这样的状况。

当然，所有已选的投资我们都是确定知道的。理论上讲，我们应该纳入所有可能被考虑的投资。至少，考虑的投资越多，所选投资是个好选择的可能性就越大。另一方面，由于考虑投资花费不小，我们必须控制所考虑投资的数量。我们可以基于自然状态，基于交易员的预测和交易风格，或者别的什么来选择投资。

自然状态是指任何交易员无法控制对结果有影响的事件或事件组合。理论上讲，自然状态应该是相互排斥和穷尽的。不幸的是，明显的自然状态几乎从不互相排斥。更糟的是，可能的自然状态的数量几乎总是无限的。因此我们必须简化假设。[④] 如果假设合理，结果就会合理；如果假设不合理，结果就不合理。

我们必须将所需的信息以支付矩阵的形式列出来。支付矩阵是一个表格，它

---

① 有许多文献宣称在考虑不确定性条件下的决策，但随意浏览便会发现这些技术在风险或确定性条件下才真正有效。施莱佛的《不确定性下的决策分析》就是个典型的例子。据我所知，该书 700 多页中没有一页提到不确定性条件下的决策。

② 贝叶斯学派是统计学受欢迎的学派之一。该学派认为概率论是唯一可用的工具。我是一个频率论者，我十分反对这种看法。尽管他们也许是对的。

③ 之后使用的材料来自弗雷德·杰姆的《不确定条件下的决策技术》，见《期货市场学报》，1984 年春，第 65-73 页。该文章还包含其他技术性资料，以及其他评估这些技术的资料。

④ 见《资产组合管理学报》，1980 年，第 10-15 页。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

显示的是当一个人在诸种投资中选择一个投资时产生的结果或者回报，然后会产生诸种互斥且穷尽的自然状态中的一种。

我们很少能确切地知道回报。在多数情况下，我们就必须估计或者假设回报。下面将要介绍的这些方法并不假设一种特殊的得到可能结果的方法（例如平均回报、一致性分析、计量经济预测，等等），它们只假设已经得到了结果。当然，基于不可靠数据的分析会产生不明确的结果。

一旦建立好支付矩阵，我们必须检验优势和撤去的主导投资。当且仅当一个投资在所有自然状态下产生的回报都大于等于第二个投资，且在至少一个自然状态下的回报大于第二个投资时，这个投资比第二个投资占优。一个劣势投资很明显是一个较差投资，我们不必再考虑它。在表 3-1 中，投资 D 比投资 E 占优，我们可忽略后者。

表 3-1　投资回报（一）

项目	状态 J	状态 K	状态 L	状态 M
投资 A	50.00	60.00	140.00	2200.00
投资 B	200.00	0.00	170.00	2210.00
投资 C	210.00	30.00	10.00	2200.00
投资 D	150.00	40.00	130.00	2190.00
投资 E	150.00	0.00	40.00	2190.00

注：由于投资 E 被投资 D 占优，我们可以忽略投资 E。投资 A 至 D 的最差回报由粗斜体标出。极大极小值规则说明投资 A 的最小回报值最大。

一个决策规则必须和使用者的价值信仰相符。如果交易员很乐观，或者他相信自然界会与他协力一起得到最想要的结果，大中取大规则就有用。这个规则是：

$$\mathrm{Max}_i\ [\mathrm{Max}_j \theta_{ij}]$$

其中，θ_{ij} 是第 i 笔投资在第 j 个自然状态下的回报。Max 表明必须找出最大值。步骤是，先找出每笔投资的最佳回报，再找出哪笔投资的最佳回报值最大。在表 3-1 中，投资 B 的最佳回报投值最大。

如果交易员很悲观，或者他相信自然界会协力产生他最不想要的结果，极大极小规则就有用。这个规则是：

$$\mathrm{Max}_i\ [\mathrm{Min}_j \theta_{ij}]$$

其中，Min 表明要找出最小值。步骤是先找出每笔投资最不好的回报，再找出哪笔投资的最差回报值最大。在表 3-1 中，投资 A 的最差回报值最大。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

赫维茨规则不管交易员是乐观还是悲观的，不管其心理本质怎样都能使用。[1] 事实上，赫维茨规则包括了大中取大规则和极大极小值规则，只不过它们是特例。该规则是：

$$\mathrm{Max}_i\ (\Phi\ [\mathrm{Max}_j\theta_{ij}]\ +\ [1-\Phi]\ [\ \mathrm{Min}_j\theta_{ij}\ ])$$

其中，Φ 代表交易员的乐观值或悲观值，介于 0 与 1 之间（包含 0 和 1）；0 代表完全的悲观；1 代表完全的乐观。当 Φ 等于 0 或者 1 时，这个规则就分别化简为极大极小规则和大中取大规则。

一旦交易员通过选择一个 Φ 值来将自己的感觉数量化，接下来的步骤就是找出每笔交易的最佳和最差回报值。每笔最佳交易要乘以 Φ，每笔最差交易要乘以 $1-\Phi$，然后将两个结果相加。所得结果最大的投资就是最佳投资。在例子中，如果 Φ 等于 0.4，那么最佳投资就是 A。

极小极大后悔规则与以上的规则有着极大的不同。[2] 此规则试图将成本最小化，或者试图给错误投资以后悔的机会。这种规则是：

$$\mathrm{Min}_i\ [\mathrm{Max}_j\theta_{ij}]$$

其中，θ_{ij} 代表交易员在第 j 个自然状态下后悔选择第 i 笔投资。其步骤是，首先将支付矩阵转换为后悔矩阵。从该自然状态下的最大回报值减去各笔投资的回报值，并将结果列出就能得到后悔矩阵。然后，找出每笔投资的最大后悔值。拥有最小的最大后悔值的投资就是最佳投资，表 3-2 中的最佳投资就是投资 B 或者投资 D。

表 3-2 投资回报（二）

项目	状态 J	状态 K	状态 L	状态 M
投资 A	50.00	60.00	140.00	2200.00
投资 B	200.00	0.00	170.00	2210.00
投资 C	210.00	30.00	10.00	2200.00
投资 D	150.00	40.00	130.00	2190.00
投资 A	160.00	0.00	30.00	10.00
投资 B	10.00	60.00	0.00	0.00
投资 C	0.00	30.00	160.00	10.00
投资 D	60.00	20.00	40.00	20.00

① 见 L. 赫维茨，《无知下的最优决策准则》

② 见《美国统计学协会学报》，1951 年第 46 期第 55-67 页。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

注：①每个自然状态下的最大回报用粗斜体标出。从每个自然状态下的最大回报值减去各笔投资的回报值，就得到了后悔矩阵的结果。

②每笔投资的最大后悔值用斜体标出。最小的最大后悔规则说明，投资 B 或者投资 D 以最小的最大后悔值获得了投资。

在许多或者几乎大多数现实情况中，最合理的步骤是先选出最有可能产生平均最大获利的投资。另一个显而易见的方法，就是最大中位数规则。

$$\text{Max}_i\ [\text{Med}_j\theta_{ij}]$$

其中，Med 表示要找出中位数。其步骤是，先找到每笔投资的中位数回报，再找出最大的中位数回报。在表 3-2 中，中位数回报就是投资 B。

最大平均数规则和最大中位数规则原理上相似。最大平均数规则的一般形式是：

$$\text{Max}_i \frac{\sum_{j=1}^{N} W_j\theta_{ij}}{\sum_{j=1}^{N} W_j}$$

其中，W_j 是第 j 个自然状态的权重，N 是自然状态的数量。其步骤是，先将每笔投资的每个回报乘以该自然状态下不变的权重值，再将每笔投资的所有权重值相加，之后除以权重因素的总和，最后选择平均结果最大的那笔投资。

当然了，问题在于选取权重函数。经常提到的一个解决方法是根据相应自然状态发生的概率来计算回报的权重（即 $W_j = P_j$）。在一些情况下，我们可以设置合理假设，这样就能解决问题了。比如说，我们有时可以应用不充分理由原则，也叫拉普拉斯规则。其基本的观点是，除非有明显原因，否则所有自然状态都应该被赋以相同的权重。不幸的是，该假设很少能发挥效用。在大多数情况下，不均等加权看似必要，但使用何种不均等加权就不那么明显了。

第二个解决方法是根据不同自然状态对投资的重要性来计算回报权重。很明显，如果一个自然状态下的回报区间相对较小，那么这个自然状态就相对不重要。如果该自然状态发生，也对交易员选择哪个投资影响甚微；相反，如果一个自然状态下的回报区间相对较大，那么该自然状态就很重要。

最大平均重要性规则将权重因素按比例计算，从而反映出回报的相对极差。公式是：

$$W_j = R_j / Z$$

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

其中：

$$Z = \sum_{j=1}^{N} R_j$$

其中，R_j 表示自然状态 j 下的回报值极差。

这个极差只是无数离差测量中的一个。可想而知，另一种测量至少在某些条件下可能更合适，尽管很难说这些条件是什么。这个极差仅是单单依据极值测量离差。有一点似乎很明确，一个自然状态的重要性完全或者至少主要取决于极值。而且这个极差容易使用。

步骤是，先计算每个自然状态的权重值，将每个自然状态的回报极差数除以极差总和。然后，依次将每笔回报乘以相应的权重值，得到该自然状态下的权重值。最后，将每笔交易的结果相加，选取有最大值的那笔交易，在所举的例子中就是交易 B（见表 3-3）。

表 3-3 投资回报（三）

项目	状态 J	状态 K	状态 L	状态 M
投资 A	50.00	60.00	140.00	2200.00
投资 B	200.00	0.00	170.00	2210.00
投资 C	210.00	30.00	10.00	2200.00
投资 D	150.00	40.00	130.00	2190.00
极差①	160.00	60.00	160.00	20.00
总和	400.00	400.00	400.00	400.00
权重	0.40	0.15	0.40	0.05

	状态 J	状态 K	状态 L	状态 M
投资 A	20.00	9.00	56.00	110.00
投资 B	80.00	0.00	68.00	110.50
投资 C	84.00	4.50	4.00	110.00
投资 D	60.00	6.00	52.00	109.50

注：①支付矩阵下的第一行是各自然状态下的回报区间，将区间数除以区间总和就是权重值。

②将每笔投资的回报值相加就得到了平均回报值，也即极差加权的平均回报。最大平均/重要性规则表明，具有最大平均回报值的投资就是投资 B。

当自然状态或者处于交易另一边的人对投资者的行为感兴趣时，以上所说的几种技巧都很有用。比如说，自然状态好的时候，大中取大规则就很合理。既然投资市场很怜悯大家，这一规则就出奇地受欢迎。或者，相反意见理论认为市场

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

这么变化是为了对大多数人出其不意。[1] 这个理论也许不对，但它有道理。如果它正确的话，该理论就暗示所有的交易员应该使用极大极小值规则。

我们很难证明其他规则。当只有两笔投资或当自然状态对你的选择有兴趣时，根据极值来选择投资很有道理。但是这帮助不大。任何在两个投资中选择的交易员都没有很好的结果。当自然状态不感兴趣时，许多有关市场的理论也不这么假设，根据极值来决策就毫无依据了。最小最大后悔规则是个例外，这对专业交易员来说有些价值。当投资专家的绩效不是该自然状态下的最大绩效时，他们就会遭人责难。最小最大后悔规则至少能在一定程度上帮他们处理这种不公平的情况。

当自然状态不感兴趣时，可以使用一些平均数。当自然状态发生的概率相等时，也即拉普拉斯规则适用时，应该用一个简单的算术平均数。当拉普拉斯规则不适用时，很多情况下都是如此，最大平均重要性技巧就是可用的最好技巧了。

我们举例说明所有技巧的优缺点。更重要的是，这能澄清到底一个交易员该如何使用这些规则。试想，一个交易员有四种不同的债券套利系统。尽管交易员将这些系统设计为市场中立，他自身的研究说明这些系统并非他想象的那般中立。方法 A 在高利率、高波动性市场里表现突出。方法 B 在低利率、高波动性市场中表现突出。方法 C 在高利率、低波动性市场里表现突出。方法 D 在低利率、低波动性市场中表现突出。每种方法都在一些利率和波动性组合中表现不佳。[2] 将利率市场的特性描绘为高利率或低利率、高波动性或低波动性是表面而专断的，但是这是一种普通的做法。如果情况就是如此，那么管理者应该使用哪个交易方法呢？

很清楚，管理者必须自己想出、或者从别人那买来对利率水平和波动性的预测，然后以此为依据作出决定。但是这一方法的成功与否有赖于管理者预测市场的能力，这恰恰是他们在建立一个市场中立的方法时想要避免的。或者，管理者可以使用以上提及的特定规则。

这类分析的第一步是要建构一个支付矩阵。投资包括之前提及的四笔投资，再加上一个什么都不做的选项。共有四种自然状态，每个都是利率和波动性的组合。最明显的回报值就是总交易获利。但是管理者想要高的风险调整回报。在考虑了多种方法后，他决定使用夏普比率，用来测量经风险测量调整后的回报。[3]

---

① 见汉弗莱 · B. 尼尔（Humphrey B. Neil）的《换位思考的艺术》。
② 有关此话题的讨论，见克里斯 · P. 迪阿纳斯：《被动管理和绩效性能的主动决策》。
③ 对夏普比率将在本书第十章中予以介绍。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

管理者回顾了历史上对诸种方法的研究，估计了每个市场类型下每种方法的夏普比率，并将这些估计值放在相应的矩阵单元中。

第二步是要检测矩阵的占优策略。不幸的是，没有一个交易方法占优。这样的情况往往更多。

第三步是要对可用的决策技巧进行复审，主要集中在经济状况和管理者的目标、感觉两个方面。经过思考，管理者认为没有理由对这些方法持乐观或者悲观意见，也没有理由相信自然，或者其他交易员会顺着他或者逆着他行事。这就排除了最小最大规则、极大极小值规则和赫维茨规则。

管理者又决定，他想要一个风险调整回报，通常能越大越好。这意味着，他必须使用最大中位数规则、最大平均重要性规则，权重平均，或者一个按概率来计算权重的平均值。管理者否定了最大中位数规则，因为它对相关信息使用得太少。他又否定了均等权重的平均值，因为他不相信概率均等。

管理者注意到，他可以使用各种市场类型的历史频次来作为概率权重平均值的基础。然而他没有理由期望概率会保持稳定。事实上，他之所以使用特定不确定性技巧是因为想避免那个假设。因此他决定使用最大平均重要性规则。

刚才描述的特定规则允许没有概率，但我们确实需要概率。相反地，表 3-4 列出了在我们确定对回报值和概率的估计时应当怎样作出决策。每笔交易的期望值等于每个自然状态下的回报与该自然状态出现的概率之积。然后将每笔交易的值相加。总和最大的交易就大致上是最好的交易。

表 3-4 投资回报（四）

项目	状态 J	状态 K	状态 L	平均
概率	0.70	0.20	0.10	
投资 A	－5000000	－10000000	7000000	－4800000
投资 B	－5000000	0	0	－3500000
投资 C	0	7000000	2000000	1600000
	－3500000	－2000000	700000	－4800000
	－3500000	0	0	－3500000
	0	1400000	200000	1600000

注：在表的上半部分，每笔回报都乘以该自然状态的概率。结果在表格下边部分。每笔交易的平均回报就是该行数字的总和。

刚才描述的技巧是一个标准概率加权决策分析。但是如果我们不知道准确的概率或者回报呢？如果我们知道概率或者回报有多高/多低，我们就能将标准分

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

析替换为基于区间数学的分析。[1] 在标准分析中，我们可以说某一自然状态发生的可能性是 20%，这是指概率就确实为 20%。在区间数学版本中，我们可以说某一自然状态发生的可能性介于 15%和 30%之间（包括 15%和 30%）。换句话说，概率是一个 15%～30%的区间。相似地，对回报的准确估计值也是区间。

当我们知道准确的概率或回报时，我们在区间两端使用同样的数字。因此，某一自然状态预计以 15%～15%的概率发生。即使在不太可能的事件中，我们确切知道所有概率和回报，也能使用区间数学。

在现有的技术术语中，上面提到的区间被称为信心区间，而不是第八章提到的统计学概念——置信区间。注意，在区间数学里，我们将准确的概率或回报替换为一个准确的区间。之前我们只需要一个准确的估计，现在需要两个这样的准确估值。这看上去不像是有很大进步，但说某个东西像什么比说它是什么要容易得多。

大致上，投资者要对自己的估计越有信心，区间也就要越宽。[2] 因此，一个分析员或者交易员需要对信心有个直观定义，尽管交易员到底有多自信并不重要，只要他/她前后一致。从数学上讲，回报没有任何限制。获利或者亏损不必是有限的，尽管无穷的活力或亏损相对罕见。但是，概率却是有限制的。没有概率能低于 0，也没有概率能超过 1，概率总和也必须是 1。一个相对简单的估计一致的高概率或者低概率的方法就是间接估计。针对不同的自然状态进行两个不同的连续概率分析，然后重新排列这些概率，使大数字在一组，小数字在另一组。最后在稍后的分析中使用这两组数字（见表 3-5）。

表 3-5 投资回报（五）

项目	状态 J	状态 K	状态 L
	70%～ 50%	20%～ 40%	10%～ 10%
投资 A	0～ −5000000	3000000～ −10000000	7000000～ −5000000

---

① 区间数学是为了管理计算中普遍的舍入和截断误差，它是模糊算法的前身，现在是模糊算法的一个分支。作为模糊算法的分支，区间数学不那么有力。但是，鉴于现有技术水平，我相信分析员能发掘它的有用之处。

② 此处的逻辑和置信区间的逻辑一样，参见第八章。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

项目	状态 J	状态 K	状态 L
投资 B	−5000000～ −5000000	0～ 0	3000000～ −5000000
投资 C	3000000～ 0	7000000～ 0	7000000～ −10000000

将每个回报区间乘以相应的概率区间。回报区间表示为 $[a_1, a_2]$，其中 $a_2 \geqslant a_1$。概率区间表示为 $[P_1, P_2]$，其中 $P_2 \geqslant P_1$。区间乘法有些复杂，有三个乘法公式。乘法的结果是 $[x_1, x_2]$，其中 $x_2 \geqslant x_1$。公式如下：

如果 $a_1 \geqslant 0$，$a_2 \geqslant 0$，那么 $[x_1, x_2] = [a_1 \cdot P_1, a_2 \cdot P_2]$

如果 $a_1 \leqslant 0$，$a_2 \geqslant 0$，那么 $[x_1, x_2] = [a_1 \cdot P_2, a_2 \cdot P_1]$

如果 $a_1 \leqslant 0$，$a_2 \leqslant 0$，那么 $[x_1, x_2] = [a_1 \cdot P_2, a_2 \cdot P_1]$

然后将所得的每笔交易的区间相加。幸运的是，这简单一些。如果 $[x_1, x_2]$ 是 $[a_1, a_2]$ 和 $[b_1, b_2]$ 的和，那么公式就是：

$$[x_1, x_2] = [a_1 + b_1, a_2 + b_2]$$

表 3-6 就是一个例子。

表 3-6 投资回报（六）

项目	状态 J	状态 K	状态 L	平均
	70%～ 50%	20%～ 40%	10%～ 10%	
投资 A	0～ −5000000	3000000～ −10000000	7000000～ −5000000	1900000～ −800000
投资 B	−5000000～ 3000000	0～ 0	3000000～ −5000000	2200000～ −3000000
投资 C	3000000～ 0	7000000～ 0	7000000～ −10000000	5600000 −1000000
	0 −3500000	1200000～ 4000000	700000～ −500000	1900000～ −8000000
	−2500000～ −3500000	0～ 0	300000～ −500000	−2200000～ −3000000

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

项目	状态J	状态K	状态L	平均
	2100000～ 0	2800000～ 0	700000～ －1000000	5600000～ －1000000

如果交易员进行的是标准概率加权决策分析，他/她的工作就完成了。在此类分析中，总和最大的那笔交易就大致上是最好的交易。有时区间分析也是这种情况。多数时候，区间部分重叠。所幸的是，本章之前提到的赫维茨规则很适合这种情况。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

第四章

交易和取舍



全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

许多交易员计划失败不是由于他们不知道计划的好处，而是由于他们不确定一笔好的交易是什么样子的。关于这个话题有一些市场谚语（比如，除非潜在获利是潜在亏损的三倍，否则就不要进行交易），但它们绝大多数要么毫不相关，要么是错误的。

概率论和利率理论告诉我们该进行哪笔交易。利率是货币的时间价值。简单的利率可以通过如下计算而得到：

$$V(t)=V(0)\cdot(1+i)^{t}$$

其中，$V(t)$ 表示时段结束时的价值，$V(0)$ 表示时间为 0 时的价值，i 表示利率，t=时段的数量。

计算的先后顺序一般会影响结果。先进行圆括号内的计算，再算括号外的。而且，先乘后除再算幂，最后算加减。求幂运算由上标标明，例如，表达式 X^{Y} 中的 Y。Y 表明 X 自乘 Y 次；例如，$5^{4}=5\times5\times5\times5=625$。因此，如果 $V(0)=10$，$i=0.08$，$t=15$，那么：

$$\begin{aligned}V(15)&=10\times(1+0.08)^{15}\\&=10\times(1.08)^{15}\\&=10\times3.172169114\\&=31.72169114\end{aligned}$$

当利息是复利时，正确的公式是：

$$V(t)=V(0)[(1+i/q)^{tq}]$$

其中，q 表示每个时段内利息重复计算的次数。

因此，如果 $q=4$，其他数字保持不变，则

$$\begin{aligned}V(15)&=10\times(1+0.08/4)^{(4\times15)}\\&=10\times(1+0.02)^{60}\\&=10\times(1.02)^{60}\\&=10\times3.281030739\\&=32.81030739\end{aligned}$$

当福利持续时，q 变得无穷大，公式就变为：

$$V(t)=V(0)[e^{(it)}]$$

其中，e 为 2.71828。

例如，如果 $V(0)=10$，$i=0.08$，$t=15$，那么

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

$$V(15)=10\times 2.71828^{(0.08\times 15)}$$
$$=10\times 2.71828^{1.2}$$
$$=10\times 3.320114243$$
$$=33.20114243$$

该利率公式能够用来检测交易利润率和交易频率之间的取舍。交易员通常很谨慎，不会过度交易，但是如果交易员可以经交易获利，频繁的交易似乎就是个优点，因为这使得交易员增加资金的回报。的确，当交易员可以复合获利，交易频率就比利润率看上去更重要。有经验的交易员一般避免过度交易。难道是因为他们是守旧的人（比如说我自己），因而如此保守吗？

事实上，这些守旧的人是对的。或者说这个是对的。用 i 表示利润率，q 表示频率，图 4-1 描述了增加交易频率的效果。①

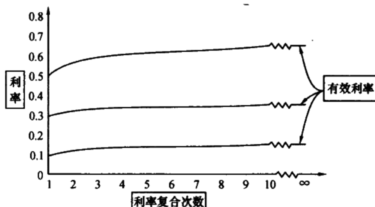


图 4-1　由于复合比率增加，频繁交易带来的复合获利的作用日渐趋微

注意，尽管复合会增加回报，边际增长——也即复合一次所提高的回报数量——持续减少，直到达到复合持续时的极限。很清楚，交易频繁并不是那么重要。

另一方面，图 4-2 表明，随着利率增加，边际回报会无限增长。注意，比方说在第 11 年，$i=1$ 和 $i=0.99$ 的复合报酬的区别要比 $i=0.5$ 时的复合报酬大。奇怪的是，如图 4-3 所示，甚至连复合的重要性也是利润率的函数。很清楚，大

① 敏锐的读者会发现，上述分析没有考虑税收。我因此隐含假设，交易要么不用缴税，要么是交易员的首要收入来源，也就是说，交易利润作为一般收入而被征税。很多时候情况并非如此，交易员必须考虑自己是否值得进行交易。将主动交易变得有利可图需要许多技巧。不幸的是，税收的形式也不稳定，因此很难就此给出意见。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

多数交易员能通过找到利润率大的交易而使自己的境遇更好，而不是通过频繁交易。

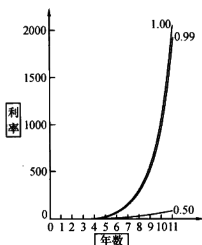


图 4-2 随着利率增加，边际报酬会无限增长

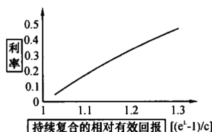


图 4-3 复合的重要性是利润率的函数

没有理由假设一笔利润率很高的交易需要高的潜在获益。确实，潜在亏损可能更重要，因为在较少的利润和更多的亏损的情况下，达到收支平衡将越来越难。事实上，要达到收支平衡的必要的收益（E）是：

$$E=1/(1-\Lambda)$$

其中，Λ 为资本损失比重。

如果交易员损失 0.2 的交易资金，他/她必须利用剩下的资金获得 $E=1/(1-0.2)=1.25$ 的资金来达到收支平衡。图 4-4 列出了这个关系。读者将会看到，大量损失几乎肯定会使一个交易员失败。

尽管如此，如果损失的利润率足够小，将一大部分可用资金冒险投入还是有道理的。毕竟一笔交易的价值是交易员潜在风险和回报的概率加权平均值。

因此，除非交易员知晓一些概率论，至少直觉上有，不然他/她就无法真正评估一笔交易。如图 4-4 所示，理查德 · A. 艾普斯坦（Richard A. Epstein）将

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

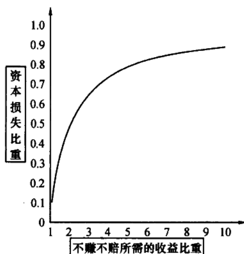


图 4-4 大量的亏损几乎宣判了一个交易员的死刑

一些最常见的和最危险的金融谬论分门别类。毫不奇怪，大部分都是误解了概率。[①] 他列出的谬论是"赌博"谬论，但这种安慰却不起作用——交易也是一种赌博。

（1）倾向于高估赌注包含了一个相对低概率的高收益；倾向于低估赌注包含了一个相对高概率的低收益。这就和赛马中的"将赌注投在无希望获胜的马上"相类似。

（2）倾向于将连续独立事件的概率的分母相加，而非相乘。因此，掷骰子一次掷到某一特定数字的概率是掷两次的两倍，因为它只被掷了一次。例如，连续两次掷到 6 点的概率是（1/6 • 1/6）=1/36，而不是 1/12。

（3）多次成功后，失败是不可避免的，反之亦然（蒙特卡洛谬论）。

（4）如果事情是好事，那么它发生的心理概率就比数学概率要大，相反的情况也成立。例如，彩票中奖的概率和下一年在汽车交通事故中被杀的概率也许都是万分之一。但是从个人角度来讲，前者显然更有可能发生。

（5）对事件的预测不能与过去相似事件的结果相分离，尽管数学上它们相互独立。例如，扔到硬币正面和反面的概率都是一样的，不管这是在扔十次硬币都得到正面、反面之前或者之后。

（6）当要在一个大可能性和许多小可能性（这些小可能性之和与大可能性相

---

① R • A. 艾普斯坦：《赌博和统计逻辑理论》，学术出版社，1977 年，393-394 页。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

等）之间选择，当多个可能性由重复尝试构成，人们倾向于选择大可能性，以获得来自同一来源的致胜选择。但是，如果每个可能性的来源不同，就偏向于多个小可能性。例如，投硬币一次得到正面的概率，和投 11 枚硬币每个投一次，出现 6 个正面的概率是一样的。但是比起前者很多人更倾向于后者。

（7）倾向于低估多个相加选择的概率值，而高估相乘概率值。比如，掷一次骰子而得到 1 点、2 点或 3 点的概率是（1/6＋1/6＋1/6）＝3/6；三次都得到 1 点的概率是（1/6）×（1/6）×（1/6）＝1/216。但是，大多数人低估了前者的概率，而高估了后者的概率。

（8）当一个人观察到一系列随机发生的不同类事件时，如果他对哪类事件发生的频率感兴趣，那么就会高估不常发生的事件的概率，而低估相对经常发生的事件的概率。因此，一个人记住了一长串胜负的“纹理”，而将短期运行的数量最小化。

（9）在一个既有技巧又有运气的赌博中，倾向于高估技巧的水平。

（10）十分倾向于高估相对多的人中有限实例的重要性。

（11）“运气”这个概念被认为是一种在仓库中的待储存或待消耗的数量。因此也暗示着储备运气的法则。通常人们想出“系统”来偶然分配可用的运气。客观上讲，运气仅仅是一种主观错觉。

（12）将不寻常事件的样本空间同低概率事件的样本空间相混淆。例如，桥牌有 13 张黑桃，这个显著的特点很明显是它的规律，而不是它的罕见性（所有的牌被拿到的概率都相等）。再举个例子，如果一个人手中的数字和彩票的中奖数字很相似，他就倾向于感觉自己很不走运而错失大奖。伯特兰·罗素说，我们每看一个驶过车辆的车牌号就会遇到一个奇迹，这个谬论就包含了他的说法。不寻常事件的概率应该等于不寻常事件的数量和总事件数量的比率（靠对称性或者美学标准）。

很清楚，能避免以上谬论的交易员或者参赌者比那些不知道的要占优势。统计学和概率论在此很有帮助。我们将在第八章讨论统计学。现在我们先讨论概率论。

概率介于 0 和 1 之间，包括 0 和 1。0 表示一个给定的事件不可能发生，1 表示一个给定的事件一定会发生。尽管我们很难确定概率，但我们可以用多种方法估计概率。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

（1）猜测。最简单也最显而易见的估计概率的方法就是猜测。很清楚，猜测的有用性依赖于猜测者的经验和推理能力。这或许不是一个特别精确的方法，但是总比没有要好，有时，这是唯一可能的方法。

（2）理论。在一些情况下，概率能通过数学方法而确定。例如，假设投标准硬币得到正面的概率是 0.5，那么连续扔得 3 次正面的概率就是 0.125。有了这种方法，交易员必须知道理论背后的假设，必须确定或估计它们与现实事件的匹配度有多少。如果假设和现实世界不相符，理论就不相关。换句话说，如果扔标准硬币得到正面的概率不是 0.5，那么扔三次都是正面的概率就不是 0.125。

（3）历史。在许多情况下，未来某些事件发生的概率可以假定为和过去相对频率一样，或者相当接近。例如，如果一种交易方法迄今为止在半数交易中都获利了，大部分交易员就会愿意假设它接下来也会在半数交易中获利。

在讨论概率的数学计算之前，我们要学习一些定义。简单概率就是一个给定事件发生的概率，写作 P ()，读为“××的概率”。事件由任意字母表示；例如，扔一枚给定硬币而得到正面可表述为 $\ddot{H}$，得到正面的概率可写作 P（$\ddot{H}$）。（有些符号上方的两个点表示元音变音。元音变音象征任意符号——依情况而变化的符号。）联合概率是两个事件的概率，比如说 $\ddot{H}$ 和 $\ddot{T}$ 同时发生。如果投同一枚硬币而得到背面的概率是 P（$\ddot{T}$），那么扔到一个正面、一个反面的概率就是 P（$\ddot{H}$，$\ddot{T}$）。这个概率当然是 0。条件概率是当一个事件已经发生，另一个事件也会发生的概率。例如，如果第一次扔到正面的概率是 P（$\ddot{J}$），第二次扔到正面的概率是 P（$\ddot{K}$），那么第一次扔到正面后再得到正面的概率就写作 P（$\ddot{K} \mid \ddot{J}$）。

统计独立性在两个事件中都存在，例如 $\ddot{K}+\ddot{J}$，如果发生的概率不取决于 $\ddot{J}$ 是否已经发生。换句话说，事件 $\ddot{K}$ 发生的概率和事件 $\ddot{J}$ 已经发生条件下事件发生的条件概率相等，表述为 P（$\ddot{K}$）$=P$（$\ddot{K} \mid \ddot{J}$）。例如，扔硬币得到正面的概率不取决于前一次扔硬币。试想一个统计相关的例子，有六枚硬币，三枚是 1980 年的，三枚是 1978 年的。从中随机选出一枚 1980 年的硬币的概率是多少？第一次选择成功的概率是 0.5。但是注意，如果不替换硬币，第二次选择成功的概率就依赖于第一次选择的硬币是否是 1980 年的。如果第一枚选择的硬币是 1980 年的，那么第二枚选择的硬币是 1980 年的概率就是 0.4；如果不是，第二次的概率就是 0.6。

统计依赖在计算联合概率中很重要。如果两个事件在统计上相互独立，它们

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

的联合概率，即两个事件都发生的概率，就是各自概率的积，写作：

$$P(\dot{K}, \dot{J}) = P(\dot{K}) \cdot P(\dot{J})$$

例如，如果扔一枚变形硬币得到正面的概率是 $P(\dot{U}) = 0.4$，扔另一枚变形硬币得到正面的概率是 $P(\dot{V}) = 0.1$，两枚硬币都得到正面的概率就是：

$$P(\dot{U}, \dot{V}) = P(\dot{U}) \cdot P(\dot{V}) = 0.04$$

如果两个事件在统计上相关，两个事件都发生的概率就是一个事件发生概率和条件概率的乘积，写作：

$$P(\dot{Y}, \dot{Z}) = P(\dot{Y}) \cdot P(\dot{Y} \mid \dot{Z})$$

其中，$\dot{Y}$ 和 $\dot{Z}$ 是任意事件。

例如，从三枚 1980 年硬币和三枚 1978 年硬币中选到一枚 1980 年硬币的概率 $P(\dot{Y}) = 0.5$。随机选到第二枚 1980 年硬币的概率是 $P(\dot{Z}) = 0.4$，其中 $P(\dot{Z}) = P\dot{W} \mid \dot{Y}$，$\dot{W}$ 表示第二枚硬币为 1980 年。换句话说，$P(\dot{Z})$ 是 $P(\dot{W} \mid \dot{Y})$ 的缩略写法，即在给定第一枚选择的硬币是 1980 年的条件下，第二枚随机选择的硬币是 1980 年的概率。因此，两次连续选择 1980 年硬币的概率是：

$$P(\dot{Z} \mid \dot{Y}) = P(\dot{Y}) \cdot P(\dot{Z}) = 0.2$$

两个事件中任意一个发生的概率等于它们简单概率之和，再减去它们的联合概率，写作：

$$P(\dot{Z} \text{or} \dot{Y}) = P(\dot{Z}) + P(\dot{Y}) - P(\dot{Z}, \dot{Y})$$

例如，投一枚变形硬币得到正面的概率是 0.7，投另一枚变形硬币得到正面的概率为 0.4，那么投两枚变形硬币，至少得到一个正面的概率就是：

$$P(\dot{Z} \text{or} \dot{Y}) = P(\dot{Z}) + P(\dot{Y}) - P(\dot{Z}, \dot{Y})$$
$$= P(0.82)$$

注意，由于投硬币是相互独立的：

$$P(\dot{Z}, \dot{Y}) = P(\dot{Z}) \cdot P(\dot{Y}) = 0.28$$

如果两个事件是相互排斥的，也即两个事件不能同时发生，公式就简化为：

$$P(\dot{Z} \text{or} \dot{Y}) = P(\dot{W}) + P(\dot{V})$$

例如，投一个标准硬币得到反面的概率是 0.5，那么得到正面或者反面的概率就是：

$$P(\dot{Z} \text{or} \dot{T}) = P(0.5) + P(0.5) = 1.0$$

当然了，概率并不总是等于 1。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

概率论的好处在于，它使得交易员能比较投资和投机，而不会忽略它们的相对风险。试想有两个赌注：一个是以 2 比 1 的赔率投一次标准硬币，另一个是以 8 比 1 的赔率投一次变形硬币。交易员在检查了硬币后相信落在他/她投注那边的概率是 0.2。在进行下一步之前，交易员也许会考虑是否应该下注，如果是，那应该投哪一个以及为什么？

一种测量某个赌注潜在利润率的指标是期望值（EX）。该值是通过将每个潜在利润或亏损乘以该利润或亏损实际发生的概率而计算出的。

当利润或亏损只有两个值时，期望值很容易计算：

$$EX = PW - (1-P)L,$$

其中，W 为潜在获利，L 为潜在亏损，P 为获利交易的比重。

因此，第一个赌注：

$$EX = 0.5 \times 2 - 0.5 \times 1 = 0.5$$

第二个赌注：

$$EX = 0.2 \times 8 - 0.8 \times 1 = 0.8$$

第二个赌注的期望值更大，说明它的概率加权平均回报更高。期望值是风险回报的一种测量方法，但是它不是风险调整回报的测量方法。也就是说，它不能测量回报的风险性有多大。

考虑下列两个交易方法：

方法 Ⅰ	方法 Ⅱ
$W=2$	$W=101$
$L=1$	$L=100$
$P=0.5$	$P=0.5$
$EX=2\times0.5-1\times0.5=0.5$	$EX=101\times0.5-100\times0.5=0.5$

尽管两种交易方法的期望值一样，但第二种方法很明显更冒险，因为它的利润和亏损更分散（见图 4-5）。

逻辑上，风险不仅仅是交易的成本。如果成本过高，交易员就会失败。但是，即便成本适中，账户也不会像算术平均数所指示的那样增长。这被称为“方差滑移。方差是标准差的平方，也就是测量分布的宽度或者分散度。如果要研究的分布是利润和亏损的分布，那么方差就可以用来测量风险。方差滑动是指只要存在风险，或者方差，账户就不会像交易利润的算术平均数那样一起增长。而

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

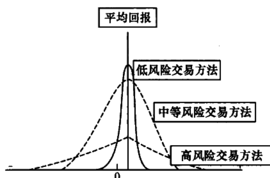


图 4-5 回报的分布越广，风险越大

且，方差越大，算术平均数就会越高估实际增长率（见图 4-6）。

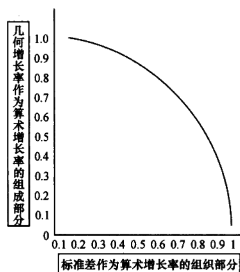


图 4-6 当风险增加，即回报的标准差增加时，组合投资的长线复合增长率降低

账户实际可期望的增长率是风险和回报的有效测量指标。如果采用 E. O. 索普（E. O. Thorp）最小化风险和最大化资本增长率的策略，我们就能很容易地算出增长率，或至少估计出增长率。① 事实上，索普的公式仅仅正确计算了 *P*、*W*、*L* 完全描述潜在利润和亏损分布时的资金增长率。由于情况并非如此，索普的公式也会高估增长率，尽管只是很少地高估。不幸的是，限于目前的技术水平，除了使用复杂而昂贵的蒙特卡洛技术外，我们别无选择。考虑到我们试图发现经验法则，索普的公式可能就足够了。索普的策略是押上资本的固定的一部分（*f*），且

① 见《赌博时报》，1979 年 12 月。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

$$f=\varepsilon/B$$

$$\varepsilon=(B+1)P-1$$

其中，

$$B=W/L$$

而 W 为潜在获利，L 为潜在亏损，P 为获利交易的比重。

例如，如果 $W=3$，$L=1$，$P=0.6$，那么 $B=3$，$\varepsilon=1.4$，相应的 $f=0.47$，索普的策略就是押上交易资金的 0.47。

资金如何增长是 B 和 P 的函数。根据索普策略，增长率函数（g）是：

$$g=P\,[\ln(1+Bf)]+(1-P)\,[\ln(1-f)]$$

“ln”在这里指自然对数。许多袖珍计算器都有这个功能。我们也能将其在表中广泛列出（见附录 2）。

$g=0.6\{\ln[1+(3\cdot 0.47)]\}+(1-0.6)[\ln(1-0.47)]$

$g=0.6\ln 2.41+0.4\ln 0.53$

$g=0.6\times(0.8796)+0.4\times(-0.6349)$

$g=0.52776+(-0.25396)$

$g=0.2738$

很显然，g 越大，资本增长的速度就越快。由于这些公式是客观的，我们就能得出一些关于什么构成合理的风险或者潜在的可获利交易的一般性概括。

第一，诸如“除非潜在利润是潜在亏损的 3 倍，否则就不进行交易”这种很受欢迎的经验法则在哪里都没有用处，因为它们没有引入获利和损失的概率。

第二，如果期望的毛利润（GP）是：

$$GP=PW-(1-P)L$$

期待的毛比率（GR）是：

$$GR=PW/(1-P)L$$

那么期待的利润/亏损毛比率要比期待的毛利润重要得多。我们可以从获利和亏损的差别不是有关 f 的函数的一部分，而它们的比率才是这一点上推导出来。例如，有两个如下的交易方法：

方法Ⅰ	方法Ⅱ
$W=\$4$	$W=\$3$
$L=\$2$	$L=\$1$
$P=0.5$	$P=0.5$

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

将以上数字带入 GP、GR 公式，得到：

GP＝0.5×4－（1－0.5）×2＝1　GP＝0.5×3－（1－0.5）×1＝1

GR＝（0.5×4）/［2（1－0.5）］＝2　GR＝0.5×3/1［（1－0.5）］＝3

注意，尽管两种方法的毛利润相同，但是方法 II 的利润/亏损毛比率更高。带入相应的 B，ε，f 和 g 值，我们得到：

方法Ⅰ	方法Ⅱ
$B=4/2=2B=3/1$	
$\varepsilon=(2+1)0.5-1=0.5$	$\varepsilon=(3+1)0.5-1=1$
$f=0.5/2=0.25$	$f=1/3=0.3333...$
$g=0.058891517$	$g=0.143841035$

注意，方法Ⅱ的 g 值比方法Ⅰ高。很明显，方法Ⅱ更好。

上述分析没有考虑佣金和执行成本，它们的重要性比较小。当然，减去成本后的期望利润/亏损比率很重要，而不是减去成本后两者的差别。当我们将这些成本作为因素列入时，没有什么预计之外的事情发生。

上述分析暗示审慎的交易是一场等待游戏。交易员必须仔细观察并预测市场，只有在以下情况时才进行交易：潜在亏损（L）小于他/她的账户余额，期望亏损（$L(1-P)$）只占账户余额的一小部分，利润/亏损的净期望比率很大，佣金和执行成本只占期望毛利润的一小部分。[①]

这一方法当然不能保证成功。克里斯多夫·卡尔普（Christopher Culp）和默顿·米勒（Merton Miller）认为，德国金属公司，一个德国商品集团，因使用一个基本合理的石油衍生品交易策略而损失了 14 亿美元。银行家和高层管理人员的恐慌造成了这一损失。[②] 很明显，对交易的规划多多益善。

---

① 我假设交易员不愿损失他/她整个的交易投资组合。一般来讲这是真的，但并非总是如此。我在第九章会进一步讨论这一点。

② 默顿·米勒获得过诺贝尔经济学奖，很明显他对金融颇有些看法。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net



全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

第五章

交易计划



全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net
 

从多种角度来讲，交易是失败者的游戏。[①] 获胜的交易员，就像网球比赛或者战争中的获胜者一样，是那些最少犯错的人。当然，并非所有的错误都是致命的，但是没有计划就进行交易绝对是一个几乎会毁灭交易员的错误。

有交易计划总比没有交易计划要好，因为每个计划会更为细致地考虑战略战术，若是没有交易计划，交易员可能就不会考虑这些方面了。例如，一个交易计划从不允许交易员无缘无故地地抢头寸，然后等着好运降临。但不幸的是，许多交易员都会那么做。

不成文的交易计划比没有交易计划好，成文的又比不成文的好。这是由于人们会更细致地思考成文的计划，同时也会更尽职尽责地执行成文计划。

成文的交易计划也允许交易员对自身的表现进行自我审核。阶段性审核很重要，一个不进行自我审核的交易员会继续犯同样的错误。然而，即便我们省成文的交易计划，我们也要进行审核。当交易涉及重要的资金时，我们很难欺骗自己。更糟糕的是，撒谎的交易员很少能够事后承认这一点，除非有证据佐证，例如一份成文的交易计划。

一份成文的交易计划是一系列的文件、表格和工作表。一个合情合理的完整计划会包含战略计划、战术计划、观测表、工作日志、工作表和经营收支表等。

一般来说，一个交易员不必使用上述全部工具。我们也没有理由说他/她不能发明其他的工具。很清楚，决定使用什么工具取决于交易员的理念、心理、预测技巧和资金。因此，读者应该根据自己的交易风格自由修正这些工具。

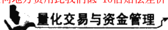
一、战略计划

战略交易计划用于处理交易中最广泛、最普遍的问题：我应该用多少钱来交易？交易多久？如何预测市场？如何将预测转变为交易？如何分配不同交易的钱？

---

① 见《金融分析家学报》1975 年 7 月/8 月，第 31 卷第 4 期，第 19-26 页。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net



一个好的战略交易计划应该连贯可行，具有权威性和强制性。一个连贯的计划就是前后没有自我矛盾之处。例如，我们可以用一种原理交易，也可以用不同的原理进行多笔投资，或者花很少的时间交易，这些都是合情理的，但我们同时用以上三种方式就很少说得通。

一个可行的交易计划要与现实世界相一致。也就是说，交易员应该具备交易计划所需的那些技巧和资源。任何自我欺骗——许多交易员都常常欺骗自己——都会导致失败。

一个具有权威性的计划赋予交易员判断战术计划的权力。一个好的战术计划和战略计划相一致，糟的战术计划就不是。例如，如果在战略计划中，交易员决定进行长线交易，遵循基本的趋势，那么即便是考虑技术投入也会违背战略计划。

一个强制性的计划是指必须遵循计划。对单个交易员来讲，这意味着交易员必须具备计划所要求的心理技巧，以及忍受痛苦和枯燥的能力。对一个组织来讲，这意味着必须有人执行计划，比方说内部审计人员。没有被执行的计划就不算是一个计划。最多它也只是良好意图的符号。更多时候，它是白纸一张，用来分散内部审计人员的注意力。

战略计划不是什么神圣的东西，如果我们能够构建一个更好的计划就应该去做得更好。尽管如此，我们只有在大量思考之后才能更改计划，并且避免错失任何一笔交易。

这个原因本质上是数学的。所有的交易都包含破产的风险，即交易员会损失他/她的交易资金。这个风险可以用 0 至 1 的数字表示，包含 0 和 1。0 代表没有破产风险，1 代表必定会破产。当获利和亏损均等时，破产的风险（R）可通过下面的公式计算：

$$R=\left(\frac{1-A}{1+A}\right)^{\delta}$$

其中，A 为 $P-(1-P)$，P 为获利交易的比重，δ 为交易资金的单位。

例如，如果交易员每次交易获利或者亏损 5000000 美元，如果他每次获利的概率为 0.6，在支付一定保证金后，他以 50000000 美元开始，那么 $\delta=10$，$P=0.6$，$A=0.2$，$R=0.02$。

现在假设，这个交易员发现每单元资金的净亏损很麻烦，所以他退出交易。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

那么实际上，这个交易员就有一单位的资金，而不是 10 单位的资金。这种情况下的破产风险就是 0.67。很显然，这个交易员不进行交易反而会更好。

修改交易计划能降低破产风险，但是未经仔细思考而随意作出的更改只会带来相反结果。

二、战术计划

战术计划的形式取决于战略计划。某些战略计划事实上不需要战术计划。例如，许多趋势跟踪技术只需要一个订单日志。另一方面，原教旨主义者可能需要大量的战术计划。

我们徒手就能制订战术计划，然而使用表格保证了交易员每次交易时会考虑一些因素。该考虑哪些因素是一个战略决定，而非战术决定。图 5-1 是一个很基本也很广泛的战术表。它适用于交易所投资，尤其是股票、期权和期货。它没有提供债务证券的相关细节，虽然我们能很容易地增加这些信息。对于场外交易的金融衍生品而言，它的表现可好可差，这取决于合同。由于没有必然的限定规定这样的合同应包括哪些内容，我们很难得到一个包含一切的例子。至少，在有限篇幅内我们很难完成。显然，交易员应该根据自己的风格战略来自由调整表格。

A 和 B 的大部分数据的原因都很明显。交易数量和开始日期使我们能找出某笔交易，并在稍后复核。截止日期保证没有遗漏或误置某笔交易。

B 部分记录了净长仓、短仓，价差，期权和多元资产投资。多元资产投资是指由多个投资交易而实现的预测。价差和各种对冲投资就是例子。当多个投资或交易都基于相同的预测，我们就应该一起管理它们。

A

开仓日期____________ 交易号________

平仓日期____________

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

B

项目	长仓	短仓	长仓	短仓
投资				
月（如若适用）				
单位数量				
单位				
避险比率				

C

项目	长仓	短仓	长仓	短仓
最大可接受风险				
止损风险				
可能滑动				
佣金				
每单位净风险				
单位数量				
净风险总额				
每单位利润				
最差边际滑动				
每单位整体风险				
单位数量				
整体风险总额				

D

所有投资交易所都交易了？

____是

____不是

默认风险：

交易影响：

E　看涨因素：

看跌因素：

结论：

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

F 看涨灾难性风险：

看跌灾难性风险：

结论：

G 进场计划

进场日志

进场号	日志号	日期	订单	订单完成
1				
2				
3				

H

出场计划				
里程碑				
危险				
出场日志				

出场号	日志号	日期	订单	订单完成
1				
2				
3				

I 交易叙述：

利润____________ 亏损____________

评估：

图 5-1 战术交易表

如果采取了长线或者短线投资，就应该在相应的标题下列出投资、合同月数（如果适用）、单位数量、单位（合同、股票、债券等）。如果采取了多元资产投资（表格最多允许四笔交易复合），就应该将每笔交易列入长线或者短线下面，附上相应的月数、单位。如果投资是期权投资，就要列出现有的避险比率。月数和单位有时并不明显，更不用提单位数量。所以这部分只有在完成 C 部分和 F 部分后才能完成。

C 部分计算了交易的单位数量。交易的单位数量一部分是个战略问题，另一部分是个战术问题。资金管理系统应该是战略计划的一部分，它负责给每笔交易

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

分配可接受的最大风险。相应的战术分析就负责每个单元应该承受多少风险。

每单元可承受的风险大于或小于该交易的可承受风险。如果它大于该交易的可承受风险，我们当然就不能进行交易。如果它等于或者小于该交易的可承受风险，最大的可承受风险就除以每单元可承受的风险，得到的结果减去余数就是交易的单元数量。

交易员在任何时候所管理的风险都必须算出其毛风险和净风险。大多数情况下，我们必须根据净风险来分配资金。经营收支表需要毛风险，本章稍后会讨论。净可承受风险是指止损风险、佣金和平均可能滑移价差。毛可承受风险是止损风险、佣金和最差情况的可能滑移价差，以及交易合同的保证金。

止损风险是进场价位和止损的差额。止损位置是一个主要的交易决策，值得好好思考。尽管止损是一种资金管理工具，它的位置却是价格预测的函数。很显然，一个和预测相反的价格变动初步证明了预测是错误的。如果交易员能决定什么时候放弃交易的证据足够有力，他就找到了止损点和止损风险。

滑移价差是输入订单和订单完成时的价格差额。例如，一般来讲，如果交易员决定在开盘时买入，他/她希望价格在位于开盘交易区间的最高处时买入。如果他/她卖出，就希望价格在最低处。交易员承受多少滑移价差取决于使用的订单、订单规模、投资、下单时的市场波动性。

不太明显的是，使用的估值可以是平均可能滑移价差，也可以是最差情况的可能滑移价差。例如，在标普 500 指数期货中，一个期货合同的平均滑移价差是 75 美元左右。最差情况的估值可能为每个合同几万美元。当我们要测量毛风险时，就使用最差情况的估值；当要测量净风险时，就使用平均值。

净可承受风险是止损风险、佣金和可能的滑移。相反，毛可承受风险是止损风险、佣金和最差情况的滑移，以及保证金。我们必须先根据每笔交易的投资而估算出这些值，再把它们相加。净风险要经由修正值和避险比率而调整，毛风险不用。依操作系统而定，合同数量要么由毛风险决定，要么由净风险决定。

D 部分中要记录或至少标出违约风险。如果交易仅涉及交易所期货和期权交易，那么就几乎没有违约风险。对场外交易的金融衍生品而言，违约风险更大，而且更难评估。如果交易员的信贷风险是有形的，他/她就应该定期进行信贷风险分析。我们应该在战术计划中列入这一信息。从理论上讲，违约随时可能发生，这意味着交易暗示极少。但是假设交易促成了你的对手的违约，违约就很可

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

能在最糟糕的时候发生，也即你的交易获利最大时。这显然影响了回报预算。本部分还应有一个对信贷风险的描述性总结，以及其对回报和风险估计的影响。

E 部分是交易计划最重要的部分。所有理性的交易都是基于或明确或隐含的预测。当交易和预测不完全相同时，就需要把预测转换为交易。很显然，预测越明确，就越容易将预测转换为交易。

不那么明显的是，除非交易和预测完全一样，否则交易员就会在某些他们应该挣钱的交易中亏损，反之亦然。假设交易员很有技巧，总体上他确实能成功预测市场，但他也会亏损多于获利。这意味着交易员必须先预测，再采取一个尽量和预测一致的交易。

例如，假设交易员相信在目前的世界经济中日经指数定价过高，但是欧洲的一个政治变化会对日本经济极其有利，因此也对日经指数很有利。我们进一步假设，交易员相信未来三个月内这个变化就会发生，或者三个月内没出现就不会发生了。最后，假设日经指数的所有期权都定价公正，交易员想在日经指数买入一个三个月或者更长的看涨期权。他可以在固定时间内以固定价格买入固定数量的股票。交易员并不想买入股票本身，也不想买入回顾期权，也即在固定时间内以最低价格买入固定数量的股票。他更不想买入亚洲期权，也即在固定时间内以平均价格买入固定数量的股票。股票，回顾期权和亚洲式期权有其作用，但是它们和交易员的预测不一致。

列出的格式要求交易员在描述表中评估看涨和看跌的因素。强迫一个人评估其期望交易的反对意见能使人保持清醒。交易员偏好的另一种方法是检查清单，它要求交易员在考虑每笔交易时评估某些指标或数据。当然，该评估哪些数据和质保是一个战略问题。

结论应该指出价格变化的方向、距离，应该进行的投资，以及止损点。而且，我们还要估计构造投资组合的必要数据，例如交易获利的概率。

F 部分检查了关于极大的或灾难性的价格变化的经济学观点。根据交易，极大的牛市或熊市变化都有可能，或只有一种有可能，或两个都不可能。极大变化的概率可能很小。但是如果某一错误变化的概率不是很小，那么交易员就要放弃这笔交易。我们将在第九章讨论灾难性的亏损和价格变化。

当 A 部分至 F 部分完成后，交易员就可以开始交易了。首先要下订单。交易员会发现他几乎不可能仔细考虑他要下的订单，也不可能仔细考虑在哪些情

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

况下他该下订单。一般来讲，不是所有的经纪人和交易所都接受所有类型的订单。

G 部分包括了一个进场计划和一个进场日志。进场计划记述了要下的订单，以及在什么情况下使用。由于在货物供应之前通常要准备几个订单，我们就需要一个中等长度的进场日志。订单日志可以更详细地描述交易订单，我们稍后讨论这一点。读者应该注意，进场日志和订单日志应该相互参照。

如果接受了某一头寸，最后我们都要退出这一头寸。这原因有五个，G 部分必须针对它们一一给出出场计划。

1. 交易显示亏损

至少在某些时候，当资金杠杆化，亏损会超出交易员的底线，交易将会被放弃。这一亏损可能是计划内的，可能是计划外的。一个计划内的亏损要优于计划外的亏损，因为没有一个合理的计划能允许大部分资金被侵蚀。但是计划外的亏损常常会导致这样的结果。

如果单笔交易的风险有限，那么交易员能负担得起取消整笔投资，他/她不需要止损。这是个明智的行动。但我们不能毫不考虑地就接受这样的风险。止损保证亏损在计划内。尽管止损很重要，它们不是亏损交易出场的唯一方法。可想而知，读者会有一个指标，或者一种分析方法来指示我们不能再相信预测了。如果是这样，亏损交易的出场计划可以是："当指标 $\ddot{X}$ 发出信号，或者当价格达到 $\ddot{Y}$ 时止损出现，不论哪个先出现都出场。"

2. 交易是可获利的

理想状态下，当一笔交易开始之前，我们都应确定风险水平和利润目标。不幸的是，对某些交易方法而言，没有合理的方法来设定目标。一个替代方案是选取能指示什么时候有利润的指标或者分析方法。

此外，有多种出场方法有它的好处。一个合理的计划可以是："当价格到达 $\ddot{Y}$，或者指标 $\ddot{X}$ 发出信号时止损出现，不论哪个先出现都出场。"

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

3. 什么都没发生

有时，价格会在止损和利润目标之间浮动而未到达任何一边。有些情况下，这指示着分析出错了，应该关闭交易。在另一些情况下，预测仅指示了趋势的方向，而没有趋势的范围和时间，理论上说没有出场信号就无法有效关闭交易。

许多投资存在时间期限，每笔交易最终都要被关闭。如果操纵止损和利润目标不是关闭交易的可行办法，我们就必须任意选择一个日期，并在那一天关闭交易。资金也可以在当天转移到类似的投资中。在交易初始时选择一个关闭时间，有助于使交易员不受与分析无关的价格变化的影响。

4. 有了更好的交易

审慎的资金管理在任何一个时间都只允许一部分资金投入市场。如果好的可用的交易超过了交易员可支持的交易，那么理论上交易员应该将他的投资组合升级，关闭最差的开仓交易，而接受新的更好的交易。如果交易员没有这么做，比如他接受了新交易的同时还保持着最差的交易，那么他成功的可能性就几乎不存在。

另一方面，升级很难，也很昂贵，利益也不必多于成本。如果边际成本，即佣金和执行成本超过了边际利润，那么我们就不应该升级投资组合。

即便情况并非如此，一些交易员也不应该升级。升级需要交易员对现有的交易进行一个现实的评估。不幸的是，当现金吃紧时，许多交易员很难或几乎不可能实现目标。一个好的交易计划必须同时考虑交易员的心理和他/她的财政状况。

5. 情况变化

每笔交易都依据或明确或隐含的预测。很显然，如果预测不合理，就该关闭交易，不论是否能获利。

交易计划要考虑能想到的每个放弃交易的原因，这一点至关重要。不这么

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

做，资金管理需要的预测就是错误的。它也确保在交易仍在进行时给出结束交易的决定。对许多甚至绝大多数交易员来讲，不这么做会导致该决定不理性。

由于可预见的和不可预见的事件，交易都可能变得不合理。可预见的事件或许是一份和预期不同的政府农作物报告。当然，我们无法给出不可预见事件的例子。如果我们能给出这样的例子，它就是可预见的了。尽管如此，我们仍可以断定许多交易员根本不会考虑政府政策的急剧转变对潜在交易存在多大的影响。对那些交易员而言，如果政府政策急剧转变，它就是不可预测的。

交易员如何处理不可预见事件，一部分是战略问题，另一部分是战术问题。交易员只有两个选择。他可以根据自己此时所有的有限信息而采取行动，或者他能忽略现实情况。如果他决定采取行动，他就必须尽快行动，否则不如不行动。这需要冷静的头脑和有关市场基本规则的广博知识。

对大多数交易员而言，更合理的方法是忽略现实情况。如果交易员设置了止损，如果没有灾难性的价格变化，他/她就不会损失太多。尽管如果交易员立即行动就不会亏损那么多资金，然而从长期来看，他/她会亏损得较少。如果交易员不能理性决策，他/她就必须放弃交易，或者找到一种不同于如此决策而能理性交易的方法。

另一种方法是在交易开始前在限制范围内决策。“里程碑”和“危险”两部分描述了这些限制。里程碑是标示交易按照计划进行的事件，危险描述的是相反的情况。两者的区别体现在主观判断方面。例如，一份政府农作物报告既可以是里程碑，也可以是危险。尽管如此，这个区别很有用，我们应该记住它。

出场计划必须执行。如果没有订单就不能完成出场计划，我们用日志来记录它们。

H 部分列出了对全部交易的审核。我们必须记录下利润或亏损，总结采取的行动，审核交易计划和交易。将交易叙述和交易评估分开很有用处。采取的行动不会变化，但是随着交易员的增加，对它们的评估会有变化。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

三、观 测 表

战术计划的一个缺点在于市场会随着计划的制订而变化。当建构好一个完美的计划时，如果有这么一个计划的话，机会可能已经消失了。

为了应对这类问题，我们可以缩小战术计划，在紧迫性和完整性之间达到平衡。另一种解决方案就是观测表。

观测表是一个按时间顺序记录的列表，它总结了所有交易员认为能够帮助预测市场的新闻、通知、数据、信息、分析和谣言。再加上交易员自己的想法、分析和预测，就可以截取原始的未总结数据，放入附加文件中。

该记录哪些数据，保留多久，用哪种形式保留数据，如何使用数据，所有这些都依赖于交易员的战略计划。就如同交易员不必总是能够预测市场，交易员也不必记录每个数据。但当他/她确实在预测市场时，必须大致上正确。

现在有一种流行的方法是扫描传入的数据，借以寻找能放入战术计划的特定位置的信息。那些不适合现有接收箱的数据就会被忽略。在许多方面，这一方法尤其适用于采用定量、基本战略的大型组织。

第二种方法是观测数据，直到出现一个清晰的牛市或者熊市的样式，然后使用这些数据来制订战术计划。

第三种方法是观测市场，直到市场出错，然后就进行反向交易。在这种情况下，交易员不赞同市场价格还不够，他必须明白为什么市场价格如此、为什么市场价格和分析不一致。接下来，交易员制订战术计划来利用市场错误。

在任何情况下，观测表使得交易员能够更细致、更快地制订战术计划。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

四、订单日志

交易订单将计划变为交易。不论计划有多精细，如果订单计划不周或者草率决定，交易就几乎会失败。

由于订单和给定的限制能够改变交易的回报/风险比率，有时甚至是大幅度的改变，想要非常仔细地考虑订购哪些几乎是不可能的（见图 5-2 和图 5-3）。

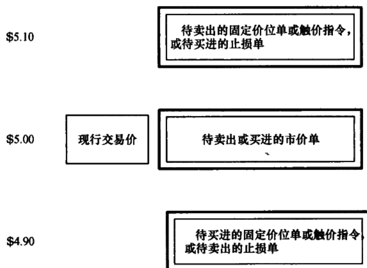


图 5-2 根据现行交易价，不同的交易订单可能在不同的位置下达

（改编自 J. R. 麦克斯韦：《商品期货交易指令》）

订单类型	和市场的关系		订单种类		可使用限额		
	高于	低于	即日	开仓	价格	寿命	时间
市场			×		×		×
触价	S	B	×	×	×	×	×
固定价位	S	B	×	×	×	×	×
止损	B	S	×	×	×	×	×
B=买进，S=卖出，×=许可使用							

有用的组合

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

高于市价	低于市价
买进止损	卖出止损
卖出触价	卖出止损
买进止损	卖出触价
买进止损	固定价位买进
固定价位卖出	卖出止损

MOC 组合

触价、固定价位和止损单可能根据“按收市盘”规定下达。

图 5-3 可用定单和限制组合

（来自 J. R. 麦克斯韦：《商品期货交易指令》）

某些战略计划使得交易员几乎没有任何备用方案。这种计划让交易员无法选择订单，甚至无法选择战术。在这种情况下，就没有必要制订战术计划，最简单的订单日志就足够了。

和交易所宣传的相反，交易员并不买卖固定资产和金融资产。它仅仅是看上去那样。交易员买卖信息、知识、洞见和智慧。在一个极端，交易员采取行动是因为他们相信自己拥有其他交易员所缺少的信息。此时，交易员必须在大家都知道信息前尽快采取行动。例如，在有影响力的经济学家亨利·考夫曼（Henry Kaufman）公开更改其对利率的前景展望前 90 分钟，所罗门兄弟在 1982 年买入了价值 4 亿美元的债权期货①。在另一个极端，交易员根据价值而采取行动。例如，我们对贱卖的证券进行一个比较分析，如果某公司的债券价格低于 30 美分，就应该果断买入。

从某种意义上讲，信息、知识、洞见和智慧都是信息，所不同的仅仅是持久性。如果信息迅速变老，就必须迅速执行订单，这代价很大。如果信息不会迅速变老，我们就可以使用代价较小的技巧。选择市场和订单就是对此取舍的分析。②

在其他情况下，就没有必要保留订单日志。交易计划必须包括一些进场和出场日志，没有这些就无法分析交易。如果每次只进行一笔或者两笔投资，交易员就几乎不需要战术计划和订单日志了。

---

① 见《华尔街日报》1984 年 2 月 16 日。

② 杰克·L. 特雷诺（Jack L. Treynor）是第一个提出这一观点的人。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

然而，许多交易员，尤其是活跃的交易员，两个工具都使用。另列一个订单日志使得交易员有更多控制权。例如，交易员可以在交易绩效之外分析经纪公司执行订单的绩效。

订单日志的复杂程度取决于交易员在每次交易时所希望考虑的替代方案的个数。

对许多交易员而言，如图 5-4 中所示的所有或者部分日志就足够了。想要一个涵盖所有的例子是不可能的，市场和投资的数量以及相应的限制太多。幸运的是，原则是普遍适用的。我们可以利用订单编号来将订单日志和战术计划相互参照。时间一列应该包括日期、订单交付经纪人的时间。如果所填数字出了问题，这个信息就很有效。交易标号和进场/出场编号使得战术计划和订单日志相互参照。交易需要多次进、出场尝试，许多时候就是如此，这些数据也十分重要。

订单号	日期	交易号	订单	交易所	限额	订单完成	市场	情况

图 5-4　定单日志

（改编自 J. R. 麦克斯韦：《商品期货交易指令》）

订单一列应该列出投资、合同月数（如适用）、合同或股票的数量、订单类型、订单是买入还是卖出。如果投资在多个交易所或市场中交易，就该在下一列中列出。

任何订单的限制都应该在下一列中标明。这些限制能有效地改变回报/风险比率。单独使用一列保证了交易员至少会在下单前考虑这些限制。

订单完成一列应该标明订单是否被取消。如果订单完成，这一列应该标明供应日期、时间和订单供应的价格。当评估不同种类订单的下单成本、订货技巧或者经纪人执行订单的效率时，这些数据就会发挥作用。不幸的是，如果数据指出有问题，我们不能轻易地判定问题出在哪里。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

在市场条件一列中，交易员描述订单完成时市场的状况。一个熊市中的卖出止损应该会使得订单完成的结果变得糟糕，而一个触价订单则不会。或者，交易员想要加人一个当天的价格变化作为附表。经济状况允许的交易员可能想要附加详细的价格日志。

我们不仅必须仔细考虑交易订单，而且必须谨慎下达交易订单。此时任何错误都会破坏交易计划。然而，如果正确使用订单日志，它就会保证交易员交给经纪人他想要的订单。如果订单不是以电子形式发出，那么交易员就应该将订单在日志中写下，然后读给经纪人。经纪人应该记录下订单，并重复给交易员，之后交易员还要确认订单内容是否传达准确。避免使用“不要”这类词。

五、工 作 表

资金是交易员最大和最重要的有形资产。资金有多种形式，例如股票、保证金或者净交易能力。如果资金在对的时间但不是对的形式，我们就会损失利益，或者放弃交易。由于资金能够以一定价格在不同形式中转换，我们建议交易员仔细管理好他/她的资金。

除非你知道自己在操纵什么，否则要操纵一些有意义的东西几乎不可能。许多交易员，不止是小交易员，按照经纪公司的月财务报表和偶尔咨询它们的业务代表来管理资金。这样的信息既不详细也不频繁，以致无法得出有意义的结论。如果每天都有交易决策，我们就该每天管理资金，甚至是时时管理资金。我们有软件来时时管理不同经纪公司的多个账户。这或许会让以下的几段内容毫无关系。不幸的是，它们不会。你不必做这些结算，只要它完成了就行，但是你必须要理解它。

我们应该至少每天准备经营收支表和工作表。由于我们需要用工作表的信息来完成经营收支表，所以就必须先完成工作表。

工作表可以是战术计划的组成部分。图 5-1 列出了工作表的一部分。当工作表不在战术计划之内时，它包括一些简短相似的编号表格。每天应该填写多少这

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

样的表格取决于平仓后有多少交易仍为开仓，或者填表时还有多少交易仍为开仓。如果没有平仓仓位，就不用填表。在这种情况下，根本没有时间做这样的工作（见图 5-5）。

日期：	编号：	
单位：	仓位：	
上次平仓	$	______
减去进场价		______
差价（符号修正）	$	
乘以每单位变化的金额		______
未平仓利润或亏损	$	
上次平仓	$	______
减去止损	$	
差价（忽略符号）	$	______
乘以每单位变化的金额		______
未平仓风险	$	______

双下划线是一种会计惯例，表示线下方的数字与上方的数字并不相关。考虑一个交易员第 74 笔交易是对芝加哥交易所 12 月小麦合约做空。每份合约每美分的变化相当于 50 美元。假定交易员在 5.12 美元卖出，在 5.20 美元处设置止损，而合约最终以 5.14 美元平仓。表格填写如下：

日期：1982 年 10 月 22 日	编号：74	
持有合约份数：1	商品仓位：12 月小麦	
上次平仓	$	5.14
减去进场价	$	5.12
差价（符号修正）	－$	0.02
乘以每单位变化的金额	$	50.00
未平仓利润或亏损	－$	100.00
上次平仓	$	5.14
减去止损	$	5.20
差价（忽略符号）	$	0.06
乘以每单位变化的金额	$	50.00
未平仓风险	$	300.00

图 5-5 每日工作表

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

每段顶端的数字保证了我们依照正确的顺序完成每部分。这个数字和日期保证前一天的数据没有进入现在的分析之中。

列出投资和仓盘保证了之后的计算的记号和数值的正确性。当前的未平仓利润或亏损是最新的价格，或者至少是前一天收盘价减去进场价格，如果是长线交易的话，再乘以每单位变化的金额。美元价值取决于交易的单位数量和单位本身。这一点不足为奇。如果是短线交易，结果就要变化。如果我们进行差价交易，就应该计算价格差值，而不是价格本身，但是两者的原理是一样的。

从上次平仓价减去止损点就得到了开仓风险。不论交易是长线还是短线，开仓风险都存在。注意，每天都要根据市场来记录证券。结算系统应该反映证券在当前市场的价值。如果无法根据市场来记录证券，可能是该证券没有市场的缘故，交易员必须自己估计价格。①

如果交易员没有使用止损，他/她的亏损很可能是无限的。出于预算角度，交易员必须选择一个任意数量作为开盘风险。

六、经营收支表

计算经营收支表所需的大部分数据都属于交易员的战术计划。在这种情况下，结算系统应该自动产生经营收支表。如果不是这样，交易员必须每天在收盘后仍有敞口头寸时完成经营收支表。计算的对象是交易员的净交易能力，或者是他接受新交易的能力。

在接受一个头寸前，交易员必须计算交易需要多少净能力，或者所有债务的净资金。如果这个需求超过了交易员的净能力，就不能进行交易。正如特维尔斯、哈洛和斯通所认为的②。

---

① 在这种情况下，交易员应该考虑自己是否想要进行这笔交易。如果不能根据市场而标记证券，欺骗的可能性比一般情况要高。

② 见《商品》1976 年 12 月，第 30 页。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

不考虑净能力使得交易员不得不在以下三个选项中选择，而它们都不是好的选择：

（1）存入比他所希望的更多的钱来供交易使用；

（2）尽快减少或消除一个开仓；

（3）改变那些合理设置的止损。

这样的方式使得一个本来就很难的游戏几乎不可能取胜。

许多，或者大多数专业的投资基金都不计算净能力。净能力计算建立在毛风险数据之上，但专业的投资风险管理一般建立在净风险数据之上。当我们分配不同投资的资金时，使用净风险更好。和可能的滑移价差估计相反，毛风险使用了最差情况的滑移价差估计。然后再加上保证金，如果需要保证金的话，它就算是测量的风险了。但是最差情况的滑移价差估计几乎总是过于悲观了。保证金也不在危险之内。如果交易员财政状况良好，保证金并不影响交易。审慎的资金管理需要在任何时候都有一定数量的交易资金处于市场之外。如果这些资金足够多，它们能作为保证金而使用，并且保证金不会影响交易的单位数量。

如果资金充分，就完全不用考虑毛风险计算。由于大多数投资资金都很充分，至少在管理资金的那些人看来，那么净能力就不重要。但是，不计算净能力就无法知道一笔资金是否充分。至少，一些看上去很充分的资金常常最后被证明是不充足的。通常，当资金无法补仓时，就会发现资金短缺。很明显，6 亿美元的大理石基金就是这类例子（参见第二章）。

幸运的是，净能力很容易计算。我们现在就来看看如何计算净能力（见图 5-6)。可用的交易资金是投入交易的资金，并且能够在补仓时实际使用。获取的利润、委托的佣金、可获利的和不可获利的交易、资金的追加和撤出都影响着可用的交易资金。如果由于某种原因，交易员无法及时获取资金进行补仓，他就必须减少那么多的交易资金。例如，德国赫斯塔特银行在某交易日内由于太多现金处于错误的时区而损失惨重。相反，必须为安全的信贷额度而增加交易资金。其结果就是账户余额。

可用交易资金	$
减去不可动资金	______
账户余额	$
减去保证金	

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net



加上未平仓利润		
减去未平仓亏损		
毛交易能力	$	
减去未平仓金额风险		
减去佣金		
减去执行成本		______
净交易能力	$	______

考虑这样一个例子：一个交易员把 11043.00 美元投入交易，存款证中有 3000.00 美元。假定交易员持有 3 个敞口头寸，即小麦交易、玉米交易和燕麦交易。这些交易的保证金分别是 750.00 美元、600.00 美元和 400.00 美元，保证金总额是 1750.00 美元。小麦交易的未平仓亏损是－100.00 美元。玉米和燕麦交易的未平仓利润是 12.00 美元和 223.00 美元。合约的未平仓风险分别是 300.00 美元、200.00 美元和 350.00 美元，总计 850.00 美元。佣金各为 50.00 美元，总计 150.00 美元。执行成本预计分别为 50.00 美元、65.00 美元和 40.00 美元，总计 155.00 美元。表格填写如下：

可用交易资金	$	11043.00
减去不可动资金		3000.00
账户余额	$	8043.00
减去保证金		1750.00
加上未平仓利润		223.00
减去未平仓亏损		100.00
毛交易能力	$	6416.00
减去未平仓金额风险		850.00
减去佣金		150.00
减去执行成本		155.00
净交易能力	$	5261.00

图 5-6 经营收支表

如果交易员没有未完结交易，账户余额就等于毛交易能力。当有未完结交易时，账户余额必须减去需要保证交易的保证金，并增加或减去相应的未平仓利润或亏损。不幸的是，保证金水平并不持续不变，如果交易员相信保证金水平会提高，那么他/她就应该增加保证金的限额。

毛交易利润减去佣金、未完结美元风险、执行成本就得到了净交易利润。未完结美元风险已经计算好了，佣金也很容易得出。交易的执行成本是交易订单和

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

交易执行之间的滑移价差。如果交易仍待决定，未平仓和平仓的执行成本就都应估计。否则，就只计算平仓的执行成本。当然，执行成本取决于市场的流动性。市场流动性会迅速变化，如果低估了净能力就会付出很大代价。因此，我们应该高估执行成本而不是低估它们。

一个交易员的毛交易能力是他/她能开始新交易，或者从账户中提取的钱的数量，如果他/她能确定从不亏损。如果交易员相信他/她偶尔会亏损，就应该使用净能力。

七、信用分析

交易员面临来自交易所、经纪人、券商以及投资本身的违约风险。违约很少发生。但是一旦发生违约，就会带来巨大损失。更糟糕的是，交易员并不因为承担信用风险而得到赔偿，就像他们在证券市场中那样。① 因此需要交易员定期监测信用风险，给那些他用于和交易所、经纪人、券商或者投资冒险的资金设置限制，然后他必须执行这些限制。

交易员多久审核他的信用风险取决于他有多少风险资金，采取了哪些措施来保护自己。信用审核花费巨大。对最大型的交易员来讲，每月或者每季度的分析就足够了。根据分析结果，小型交易员必须决定是接受还是拒绝某一交易所、经纪人或者市场。大中型交易员可以在某种程度上改变其多元化战略，修改现金管理战略，或者寻找法律解决方案。

交易所几乎没有违约的风险。交易所相对每个买家而言都是卖家，相对于每个卖家而言都是买家，并且交易所资金充足。当然，交易所发生过违约的状况，将来也肯定会再出现，不论何时交易所都认为允许他们违约是符合其成员的最大利益的。如果 10 年中不止一次发生违约，交易所就无法承担这样的代价，然而这确实发生了。

① 我们并不清楚经纪人和券商因承担信用风险而得到赔偿。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

另一方面，除非交易员资金充足，那么他/她就不太可能比经纪公司在评估风险上做得更好。一般来讲，经纪公司除了给顾客公开信息之外，不会发布交易所的信用信息。尽管经纪公司可能会为过分要求的大型顾客而破例，然而质疑交易员想用的任何市场不符合他们的最佳利益。经纪公司的确间接提供这样的信息，通常是以佣金和保证金的方式。在极端情况下，他们甚至阻止交易员使用某一特殊交易所。①

一家经纪公司违约的风险相比之下就相当大了。但只要交易所该受责罚，而它又没有破产，你就可以拿回自己的资金。不幸的是，交易所是否该受责罚取决于交易所官员如何理解某些法律文件。交易员或者投资者如果不赞成交易所的解读，他们可以上诉。如果说有所谓典型案例的话，纽约商品交易所和 Volume Investors 就是一个典型例子。Volume Investors 是一家经纪公司，在纽约商品交易所有一个席位。Volume Investors 的几个客户卖出了无担保期权，不能及时补仓。由此，Volume Investors 也无法补仓。纽约商品交易所就只有两种选择：①清算 Volume Investors 的账户，其所有者都是无辜的第三方，使用这些资金来补仓；②将所有保证金账户转移给其他经纪公司，让纽约商品交易所的其他清算成员支付保证金。纽约商品交易所选择了第一种方法。② 迫于诉讼压力，并且由于他们是一流的精英，纽约商品交易所最终给无辜的第三方退款。

违约是一件麻烦的事情，交易员应该尽量避免违约。如果经纪公司是公有的，它就必须定期公布资产负债表和收益表。我们使用传统的信用分析技巧就能分析这些数据。③ 对更大型的经纪公司而言，交易员甚至不必亲自分析这些报表。许多经纪公司相互竞争而发布研究报告。

如果经纪公司不是公有，它就很可能并不公布资产负债表和收益表。如果该经纪公司在美国做生意，就必须给 CFTC 和 SEC 发送财务报表，这些可以根据信息自由法案而查询。如果经纪公司既不是公有，又不在美国，它就可能不公布财务报表。在这种情况下，交易员就依靠旁敲侧击、传闻和名誉了。在许多金融

---

① 例如，美林证券一夜之间将保证金变为 4 倍，仅以清盘为基础接受客户订单，从而搞垮了新奥尔良商品交易所。那时美林证券拥有超过 53%的未平仓合约。

② 见《跨市场》1985 年 7 月。

③ 萨姆纳 · N. 莱文：《金融分析家手册》，欧文专业出版 1988 年版。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

界的著名观察家看来，这些都不是可靠的来源。我们最好找别的来源。

对场外交易金融衍生品而言，违约风险会更大，也更难以评估。三A信用评级帮助不大。现在，金融衍生品并不列入资产负债表。而且，杠杆化和缺乏现金保证意味着券商可以迅速导致大量损失。宝洁在一个利率掉期中就亏损了1.02亿美元。① 毫无疑问，考虑到券商们津津乐道的杠杆，一个坚决的券商可能会亏损更多。

单笔交易的违约风险差异巨大。当然单个股票和证券有各自的违约风险。这不是什么新消息。但是严格来讲，金融衍生品不同。如果交易所不违约，一个以交换为基础的期货或者期权是无法违约的。和它相类似的是，券商不违约时场外交易的金融衍生品就无法违约。

大致上有两种场外交易金融衍生品的违约风险。一种就是今天违约的风险。这是今天重建头寸的成本，包括今天接受或者支出的所有款项。测量这一费用，或者将所有投资和报告求和是相对简单的事。更好的是，在所有或者绝大多数情况下，这种风险只占交易表面价值的一小部分。② 另一种违约风险是在未来某个未具体指出的时间替换交易的花费。在多数情况下，最大的花费不在交易开始或者结束之时，而在中间某个时候（见图5-7）。我们无法轻易地而且以低费用提前弄清楚这个花费可能有多大。事实上，也没有困难而花费巨大的方法能给我们一个好的答案。最好的可用的技巧包括极其复杂的蒙特卡洛模型，而我们很难或者几乎不可能验证其中包含的各种假设。③

如果某个交易对手的违约风险很高，我们就只有三个明显的补救方案，交易员能降低有风险的现金，在交易对手上多元化，然后寻找法律途径。我们稍后会逐一讨论这些方案。

小型交易员能通过缩小账户规模来减少处于风险中的现金。对他们而言，其他方法都太昂贵了。大中型交易员能定期清理有空余现金的账户，比如说每天或

---

① 因此，宝洁辞掉了它的财务主管。鹿岛石油株式会社，一个日本公司，亏损了15亿美元的外汇交易衍生品。

② 国际互换和衍生品协会的一份初步研究“在1993年底调查了14个领先衍生品券商，发现未偿付的利率和货币互换的净重置价值达到1013亿美元，占7.6万亿美元总本金的1.22%。毛重置价值为1784亿美元，占本金的2.15%

③ 埃里克·班克斯：《复杂衍生品》，普罗伯斯出版社1994年版。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

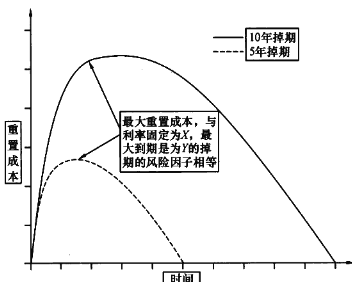


图 5-7 掉期重置成本

（来自埃里克・班克斯：《复杂衍生品》）

者每周清理。账户中多于必要保证金的部分就能转入其他安全的地方。

而且，交易员能多元化它们的交易所、经纪人、券商以及投资。考虑到交易员已经这么做，并且是为了将市场风险最小化，或者借此寻找机会，相应的花费就微不足道了。另一方面，如果交易员没有做这些，费用就可能很高了。

信用风险被假定为依公司而定的，如果这是真的就好了。在这种情况下，交易员可以不断多元化，直到风险几乎不存在。不幸的是，除了许多特定公司的原因外（这里我们无法给出有意义的例子，因为它们属于特定公司），信用风险还是不同大规模经济趋势和经济事件的函数。这也是为什么某个类别的所有资产同时恶化的原因。例如当美国经济下滑时，加利福尼亚的市政债券就随之恶化。①

可想而知，所有经纪人和券商，或者所有你使用的经纪人和券商都有可能同时违约。1970 年 9 月就差点发生了这样的事情，当时利润很高，就业充分，经纪公司海登斯通几乎摧毁了美国的经纪业。俄克拉荷马市的杰克・高尔森拯救了美国经纪业，他明知这笔交易不符合自己的利益还是同意了。下一个手握华尔街

① 《证券买家》1993 年 10 月 7 日。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

命运的人或者机构就或许没这么热心公益了。[①] 很显然，从账户中清理出来的资金不该交给另一个经纪人或者券商。

法律途径可能只针对场外交易的金融衍生品有效。交易员应该在与一个给定券商进行的所有场外交易金融衍生品中使用一个总协定。而且，总协定应说明，不管哪方违约，所有的现金流动都要被净得。这意味着你必须付款给违约方，这不公平。更糟糕的是，它奖励那些违约的人，这并不审慎。但是净得之外的方法就是巨大的法律风险。[②]

所有交易都应该被抵押化，或至少有保证金。[③] 用现有的技巧术语来讲，当你和你的券商以与金融衍生品票面价值相等的价格买入流动证券，并存入第三方账户中，该交易就被抵押化了，这个账户在一方违约时另一方有权使用。保证金通常是合约价值的一小部分。一般来讲，它的数量足够保证双方遵守合同。如果保证金合理，它就能保证正常情况下对合同的遵守。它不能保护交易员免受灾难性价格变化的影响。

直到最近，保证金由交易所官员设定，他们先观察价格走势图和基本规律，然后确定某一他们认为能保证遵守合同的美元数量。由于交易所官员和市场关系密切，这事实上很有效。但是随着期权市场的发展，以及投资组合中投资关系的复杂化，个人对于市场的切身知识已经不够用了。

1988 年，芝加哥商品交易所发明了 SPAN，即基于风险的绩效证券系统。该系统现已被其他 20 多家交易所使用。SPAN 代表标准投资组合的风险分析（Standard Portfolio Analysis of Risk）。SPAN 系统很复杂，单个交易员无法靠自己完成计算。他们每天从交易所下载成列数值，将他们拥有的各种投资的合同数

---

① 美联储在 1987 年危机中帮助华尔街摆脱困境，但是它此次不是非要这么做不可，下次也许就不这么做了。1933 年，亨利·福特没有应允财政部长奥格登·L. 米尔斯（Ogden L. Mills）的要求，而是将他的需求账户附属于联合商业银行，这导致了银行破产和 1933 年的大恐慌。福特先生不如高尔森先生那样热心公益，他说："如果这将导致恐慌和危机，那就如它所愿地让它来临吧。"

② 这是 30 国集团的看法。考虑到该集团由券商控制，而券商比他们的客户面临更大的信用风险，这就是个非常中立的建议。

③ 另一种方案是第三方保证。不幸的是，尽管券商可能要求保证，他们自己却不希望给出保证。而且，也总是存在保证人违约的风险。如果你没有得到保证，就不要从使用衍生品的组织那里获取保证。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

乘以相应的数组。很明显，像 SPAN 这样的系统也适用于场外交易市场。如果 SPAN 系统不适用于其他东西，其他的交易所也无法使用它。另一方面，SPAN 系统相当复杂，针对特定需要而发展一个版本耗资巨大。另一个方法是摩根大通的 RiskMetric® 系统。[①] 如果没有 RiskMetric® 系统或者 SPAN 系统，最好就使用固定比重的抵押值，比方说 25%。

两种情况下，我们都应该根据市场标记证券。我们应该更正证券价值和抵押或者保证金所需的价值之间的任何实质差异。如果无法根据市场而标记证券，就应该将保证金相应提高。

当交易被抵押化后，券商和由第三方代管的证券必须在投资者受损失之前违约。不幸的是，这不像听上去那么不可能。从 1978 年或 1979 年开始（这取决于你怎么看这个故事），亨特兄弟试图垄断银市场。他们买入银条和银期货，促使银的价格上涨。不幸的是，他们的两个经纪公司——Conti&Company 和 Bache&Company——使用银条作为银期货的保证金。当价格跳水，期货和保证金都蒙受损失，使 Bache 公司几近毁灭边缘，Conti 和其他几个经纪公司也无法补仓。[②] 交易员完全能通过保证金融衍生品、券商、抵押或者保证金不相同而避免类似的悲惨命运。如果交易员从一家华尔街公司那买入热门的石油期权，那么审慎的抵押可以是日本政府的债券。

---

① 偶然的是，吉姆·阿菲尔（Jim Alphier）在 15 年前发明了和它相似的一个系统。
② 斯蒂芬·菲：《巨大的白银泡沫》，霍德与斯托顿公司 1982 年版。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

第六章

预测理论：洞见和反讽



全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net



全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

成功的交易需要成功的预测。预测并不总是明晰的。例如，趋势追随者并不预测价格变动的程度或者时间。但是所有的趋势追踪方法都基于一个隐含的假设，即从一个买入信号出现到它停止为止，价格一般会上涨；从一个卖出信号出现到它停止为止，价格会下降。

与其类似的是，一个卖 delta 中性复式期权的人隐含预测价格既不会上涨太多，也不会降低太多。而且，他/她预测波动性会降低。如果交易员不能成功预测市场，一般来讲他/她其余的技巧也毫无用处。不幸的是，因为未来从来都不可知，所以交易员不可能确定自己能够预测市场。

另一方面，如果交易员有可能或者有理由在一般情况下能够准确预测市场，那么交易就还是一个合理的商业冒险。当然，交易员成功预测市场的可能性和合理性事关概率和统计学。尽管本书讨论了这两个话题，但交易员应该知道，许多明白这些话题的人至多相信交易员跑赢大市的概率为 0，或几乎为 0。

许多学者认为，事实上正是由于任何人都能在市场中挣钱才使得没有人能在市场中挣钱。几千美元就能开一个户。几乎没有投资能够带来利润。

正是因为这个缘故，人们投入许多资金来战胜市场。几十亿美元被投资到投机性基金和各种账户中。几十年来，人们一直用电脑进行价格分析。每年投入几万工时来采集、分析数据。更重要的是，世界上最聪明的一些人整日工作来试图战胜市场。可能的话，这些努力的最终结果就是从市场获得了所有的潜在利润。

如果从市场获得了所有的潜在利润，市场就是“有效”的。当市场有效时，就所有现有信心而言，现有价格会一直，或几乎一直保持这个最合理的水平。

这就是有效市场假说。该理论的一个十分著名的形式就是随机漫步理论。一个随机漫步的市场就是有效市场，但是有效市场不一定进行随机漫步。

“随机”在此有特殊含义。它并不意指非理性。更确切地讲，它是指数据没有样式或结构。例如，如下的数字序列：

6 9 0 1 4 8 4 5 8 0 7 6 7 2 5 2 5 6 4

1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1

第一组序列很明显是随机的，第二组序列很明显不是随机的。第一组序列是随机的，是因为它没有一种样式或结构；第二组序列就有。因为第一组序列缺少样式，就只能通过按顺序重复每个数字而进行交流。第二组序列也能用同样的方法交流，然而它也能用如下方式交流：“建构一个只由 20 个数字 1 组成的序列。”

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

上面的句子是一个简单的文字演算。演算规则是一系列清晰穷尽的指令，它产生了数字序列，也就是说它包含了所有原始数据的信息，但是形式上更经济。

随机性和非随机性包括了样式的存在和不存在。更明确地讲，当且仅当没有比序列自身更经济的演算规则能产生这一数字序列时，该数字序列就是随机的（见图 6-1）。

```
1  REM PROGRAM NUMBER 1
2  READ A1
3  PRINT A1
4  GO TO 2
5  DATA 6, 9, 0, 1, 4
6  DATA 8, 4, 5, 8, 3
7  DATA 0, 7, 6, 7, 2
8  DATA 5, 2, 5, 6, 4
9  END
```

```
1  REM PROGRAM NUMBER 2
2  FOR N=1 TO 20
3  PRINT "1"
4  NEXT N
5  END
```

图 6-1　以上两个程序都是用编程语言 BASIC 编程的。第一个程序打印出一个由 20 个随机数字组成的序列。第二个程序将数字 1 打印了 20 次。第二个程序比第一个更短更有效，这说明第二个数字序列比第一个序列随机性弱。

如果价格遵循随机漫步，它们就无法和过去的价格相互关联。奇怪的是，有效市场假说承认价格和过去的价格行为相关，只要这种相关性不是以允许交易利润的形式存在。例如，有效市场假说允许今日价格变化的大小，而非符号，和昨日的价格变化相关。随机漫步理论下两个都不允许。

随机漫步理论和有效市场假说的区别只有当理论或者假说被测试时才有意义。和随机漫步理论相矛盾的证据不一定和有效市场假说相矛盾。的确，尽管有证据表明市场并不是随机漫步，但也没多少证据显示市场无效。所幸的是，以交易暗示而言，两者几乎相同。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

最重要的交易暗示[①]如下。

（1）价格分析的价值。当市场有效时，价格也处于适当水平，至少在可用信息下。当情况如此时，没有潜在获利，因此，没有价值进行价格分析。

（2）投机的价值。在总量上，投机市场是一个零和游戏：一个玩家每赢一美元，另一个玩家就会输一美元。更糟糕的是，在净额上，市场是个负和游戏。换句话说，不是每个损失的美元都会被赢取，其中的差额都进入了投机产业。该产业，也即经纪公司、资金管理者、交易顾问，在进行正和游戏。平均来说，这个产业是挣钱的。但平均来说，交易员不挣钱。

交易对于一般交易员来讲不是一个有效的商业冒险，对于那些一般能成功预测市场的交易员却是如此。如果这都不行，交易就明显失去价值了。

（3）大型投资组合的价值。此概念的重要性依赖于交易的固定成本有多高，也即独立于交易投资组合规模的交易成本有多高。有关交易的研究大都假设固定成本很小，或者根本不存在。然而确定的是，事实并非如此。如果我们能战胜市场，必定不能以显而易见的简单方法就达到目标。不幸的是，模糊而复杂巧妙的方法通常都很昂贵。而且，它们的费用几乎确定和交易资金的数量无关。例如，我们可以每年花 1000 美元在顾问服务上，把一笔期货交易当成 100 笔交易来进行，但是平均成本——每笔交易的成本会随交易合同数量的增加而减少。如果每份合同的毛利润不变，很明显，进行大的投资组合交易比小的要合理得多。

（4）技巧和基本分析的相对价值。如果市场有效，在当前可用信息下，现有价格就是最合理的价格。理论能提供哪些交易暗示取决于可用的信息有哪些。现有理论有三种形式：弱式、中强式和强式。[②]

弱式的理论宣称一笔投资的当前价格反映了所有过去的价格、成交量和未平仓量的趋势。如果这是正确的，这些数据就不能用来预测市场，技巧分析也因此毫无用处。

中强式的理论宣称现有价格反映了所有公开已知的信息。如果这是正确的，

---

① 参见詹姆斯·H·洛里斯（James H. Loris）、玛丽·汉密尔顿（Mary Hamilton）：《股市——理论和证据》。

② 费玛发明了这个专业术语，引自尤金·F. 法马（Eugene F. Fama）：《有效的资本市场：理论和经验回顾》，《金融学报》1970 年 5 月：第 387—388 页。费玛还由此建议了另一个更适用于研究市场的术语，但是不如他的第一个选择清晰。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

基于公开数据的技巧分析和基本分析也都没有价值，例如新闻或者公司报告。

强式的理论宣称投资的价格反映了所有有关该投资的一切可知信息。如果这是正确的，那么一个供求的私人调查也不会给交易员任何优势。如果这是正确的，就没有理性的原因可以交易。

当然，第四种方法是，现有价格可能并不反映过去的价格趋势，其他的数据就更不相关了。如果这是正确的，我们就能使用技巧分析和基本分析来预测市场。

有了这些方法，我们很清楚地知道尽管两种分析可能各有价值，但是两者不必都有价值。同时，如果技巧分析有用，那么基础分析一定有用。但相反的情况就不一定正确。

学术界总体的看法认为以上的理论的弱式理论基本上正确，强式理论至少在某种程度上也是正确的。产业界的总体看法却是，不论哪种形式，理论都是无用的。

很多年来，产业界都不屑于有效市场假说。这可以理解，因为如果该理论正确，或几乎正确，产业界提供的所有产品和服务都将失去价值。尽管如此，这种不屑一顾仍有失偏颇。理论上有其存在价值，尽管它不一定正确。

多年来，大量的文章、书籍都企图败坏有效市场假说的名声。不幸的是，这些作者没有几个真正明白他们所批判的理论。当然，这可以理解。很少有人愿意花精力去理解一个他们认为是错误的理论。尽管这是很好的时间管理手段，但却是恶劣的科学。一个理论必须按照它本来的意思而被驳倒。例如，我或许相信数字占卜术毫无价值，但是我不会在没有明白数字占卜术本身是什么意思之前就写文章表明自己对此深信不疑，也就是用数字占卜师理解运用的角度来理解数字占卜术。

有关有效市场假说的一个最常见的误解就是，人们相信或者凭直觉认为，只要因为市场提供了许多交易机会，那么它就必须至少提供一些可靠的交易机会。事实上，市场提供的众多机会中，没有一个符合交易员需要的利益。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

打个比方，赌三个标准的骰子，但是它们表面的数字很奇怪。[①] 三个骰子的数字都不是从 1 到 6。但是每个骰子落在任意一面的概率是六分之一。你可以检查骰子而从中选择一个。你的对手将从剩下的两个骰子中选择一个。然后两个人都掷一次骰子，所得点数最大的人获胜。

这个赌注肯定看上去很公平。最差的情况无非是骰子获胜的概率相等，在这种情况下你选择哪个骰子都一样。最好的情况是，有一个骰子获胜的可能性高于另外两个，这样一来你就能通过检测骰子而确定哪一个更好。由于你第一个选择骰子，就应该找出那个至少标准而可能更好的骰子，对吗?

你错了。这个分析假定骰子之间的关系是可传递的。也就是说，如果第一个骰子平均而言好于第二个骰子，第二个平均而言好于第三个，那么第一个骰子平均而言就好于第三个。假定三个骰子之间可传递，这似乎很合理，因为大多数赌博都是可传递的。例如扑克中，四带一比三带二大，三带二比两对大，那么四带一就比两对要大。不幸的是，并非所有赌注都可传递。

例如，如下三个骰子：

1，1，4，4，4，4

3，3，3，3，3，3

2，2，2，2，6，6

不论交易员选择哪个骰子，都会有另一个能击败它的骰子。平均来讲，第一个骰子会击败第二个，第二个会击败第三个，第三个会击败第一个。

我们不清楚市场何时会和以上的情形相同。但我们很清楚，市场提供很多交易机会并不意味着这些机会都是有利的。

有关有效市场假说的第二个常见误解就是，人们相信价格行为应该有法可依，无法可依的价格行为就是不正常或者不理智的。从提倡者计划外的意义上讲，这当然是正确的。价格或许会遵守因果律，或许不会；它们或许可预测，或许不可预测，但是它们肯定遵循概率法则。

有关有效市场假说的第三个常见误解就是，人们相信明显的市场“趋势”是

---

① 赌博包括了风险的产生，而投机没有。投机在经济、法律、道德三方面都与赌博不同。尽管如此，在赌博者或者投机者看来，经济特点都是相同的。因此，由于赌博例子通常更简单，我们在合适的时候都将以赌博为例。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

市场缺乏效率的初步证据。例如，有交易员写到："难道有人能否认从 1973 年 12 月到 1974 年 3 月的银价变化（见图 6-2）是一个定义明确的趋势吗？如果这是一个随机漫步，它就是沿山的一边而上升的漫步！"①

但是，沿山的地形而随机漫步并不是非正常的，或者不合逻辑的。确实，有些随机漫步就恰好类似这样（见图 6-3）。

换句话说，趋势可能就是漂移。平均而言，如果回顾的一个价格变化是正的或者负的，这个价格序列就具有漂移。但是如果能成功预测该漂移，一个漂移的序列才称得上是趋势。

有关有效市场假说的第四个常见误解就是，人们相信该理论有些自相矛盾。事实上，这个理论确实存在一些令人兴奋的反讽和悖论。例如，只有不相信它的程度时它才可能正确，也即交易员仍在交易的程度时。然而，这并不是说理论是错误的，就像一些作者相信或者希望相信的那样。悖论不是矛盾。悖论仅仅暗示如果有效市场假说正确，交易员不可能真正了解市场的本质，至少不像经济学家那么了解。毫无疑问，经济学家认为这是奉承，但是理论并不因为这个缘故而是错的。理论很可能成真。

有可能正确的理论必须基于它能够多好地描述现实世界这个标准而予以接受或者拒绝，也就是要基于证据。② 例如，据我所知，数字占星术没有内部矛盾，但是也没有证据显示它有效。

很奇怪的是，交易员和学者有相同类型的证据：历史研究显示，一个给定的方法在一定时间段内有时有效，有时无效。交易员有许多研究展示了多种战胜市场的方法，但读者可能会奇怪为什么会有人亏损。另一方面，学者们的许多研究表明很多受欢迎的交易方法最后是无效的。

因为学术界的研究资料比交易的研究资料更严格，所以对于交易员来讲审慎的做法就是要么他逐渐熟悉学术研究资料，要么放弃交易。

当然，学者并没有证明市场是随机的。而且，他们永远也不能证明。他们所证明的只是这样一个事实，即某些类型的非随机的价格行为在某些历史阶段不会

① 《商品》1975 年 8 月：第 20 页。

② 尽管有必要复核证据，但这会将主题从资金管理专业到交易方法上，本书明显不是要推荐单个的交易方法。而且，由于 50%到 90%专业文献都有关交易方法，我们也不必再浪费篇幅讨论。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

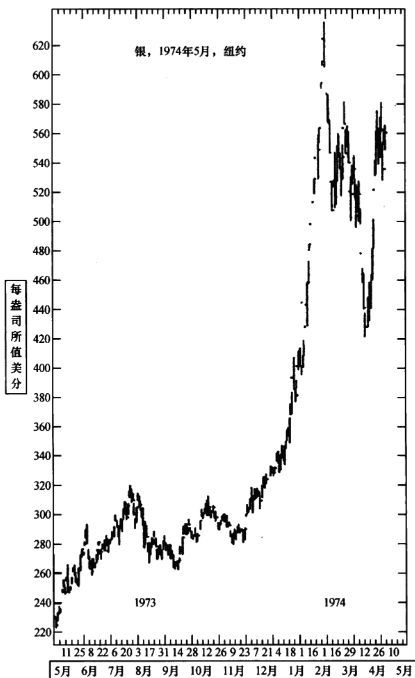


图 6-2 1974 年 3 月的银价

出现。如果这些时间阶段具有代表性，也即它们是随机选取的，那么这些类型的非随机价格行为在未来就不太可能出现，然而其他类型的非随机价格行为还是可能出现的。

就如同一个鸟类学家试图证明所有的鸭子都是黑的，学者们和他一样。很清

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

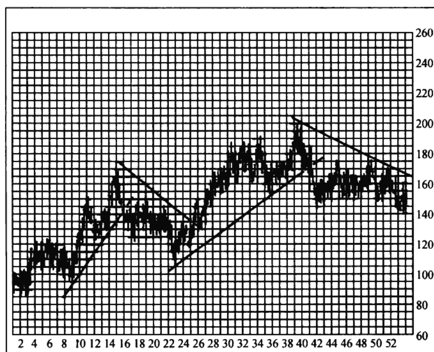


图 6-3　注意图表的样式和类似趋势的行为，图表由随机产生的数据而来

（来自 A·斯卡拉洛：《专业商品图表分析的技巧》）

楚，一个不是黑色的鸭子，例如白色的或者棕褐色的，就能反驳理论。但是尽管每只观测到的黑鸭子都加强了理论，没有一只黑鸭子能证明该理论。即使鸟类学家检测了所有活着的鸭子，他/她也无法证明自己的理论，因为总有可能会有别的颜色的鸭子已经出生或者将要出生。

很显然，如果科学要求绝对证明，那么就没有所谓的科学了。科学统计意义显著的结果，也即那些合理的不大可能的结果，很充足。例如，鸟类学家相信所有，或者几乎所有的鸭子都是黑的，当一千只随机选择的鸭子都是黑色时，这个信念看上去是有正当理由的。与此相似的是，学者们相信市场是随机的，当一大批随机选择的交易方法都无效时，这种信念看上去就是有正当理由的。

多年来，这么多的预测和交易方法都被证明为无效，以致许多学者对这个问题失去了兴趣，以致一点意思都没有了。但是那并不能证明市场是随机的。用于测试的方法不是随机选择的。它们是按照明显性和可测试性的顺序而被选择的。当一个不那么明显或者花费更大的方法可能战胜市场时，我们就没有合理的理由得出结论说市场无法被战胜。

最近，一些学者已经发现了似乎能战胜市场的方法。如果这些方法果真能战

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

胜市场，就反驳了有效市场假说。我们只用一只白鸭子就能证明不是所有的鸭子都是黑色的。

不幸的是，我们无法完全保证这些方法会有效。批评者指出，任何对有效市场假说的测试事实上都是对该假设和一个资产定价模型的联合测试。换句话说，为了证明市场价格是错误的，你必须知道正确的价格应该是怎样的，而这就是资产定价模型的任务。一个据称证明市场是有效的证据也可以用来证明资产定价模型是错误的。因此，其他的学者相信，现有的证据不是指利润机会，而是测量风险方法中的错误。①

这个问题在逻辑上不可解决，但所幸这不是十分严重。有效市场假说的学术测试以及各种资产定价模型都是高质量的工作。即便它们不是，也很难说那些相信假说的人会从中感到安慰。

然而，在某种意义上，市场几乎确定不是随机的。当然，在任意给定时刻都存在大量不明显的有利可图的事实。毫无疑问，我们可以从最可用的和分析充分的数据中发现用以增加利润的方法。但是这些方法不易得到。如果找到战胜市场的方法的花费超过了潜在利润，而这正是大多数交易员所遇到的情形，则市场事实上是随机的。

因此，问题不在于有效市场假说是否正确，而在于它在多大程度上是正确的。有大量证据证明该假说正确——但并不是压倒性的证据。该理论最弱式的部分也有一定程度的正确性。当然，技巧分析最明显、最幼稚的形式是无效的。另一方面，该理论最强式的部分似乎也不大可能是正确的。当然在任意给定时刻都存在大量不明显的有利可图的事实。

有效市场假说在多大程度上是正确的取决于假说的逻辑和假设的有效性。当逻辑完美时，在该理论中当然如此，假说的正确性就取决于背后的假设。如果假设正确，假说就正确。

学者们达成共识，认为有效市场假说有五个假设。② 这些假设是充分不必要条件，也就是说，如果这些假设正确，市场就有效率。但是这些假设不是完全正确时，市场也可以是有效率的。另一方面，如果市场不是有效率的，以下假设中

① 《投资组合管理学报》1985 年夏。
② 参见本章尾注②。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

的一个或者多个就是错误的。

（1）低交易成本。这意味着佣金、执行成本和税费必须足够低，而潜在的交易员和对冲者的行动不会被其妨碍。情况似乎确实如此。佣金和执行成本对大多数市场都很低。交易利润的税率也维持在中等水平，但是中等水平甚至是高税率并没有过多的阻滞交易，至少如果近年来的市场增长率是一个指标的话。

（2）高流动性。这意味着单一交易不会对市场价格影响过大。对许多市场而言，情况确实如此。例如美国长期债券的交易成交量很高，以至于大量的买卖订单也仅仅导致很小的波动。

（3）有效的信息流动。这意味着消息必须迅速且免费地流向所有真正的和潜在的交易员与对冲者。情况似乎不是这样。一般来讲，我们能以相对低的成本获取消息，但是它不是免费的。所有愿意支付费用的人都可以获取消息，但是并非所有的交易员都愿意支付这笔费用。

更重要的是，许多市场除了自己和政府的行动外，没有“内部信息”。例如，在农业期货市场中，最具影响力的莫过于美国农业部，它用相当大的代价来保证在市场收盘后将所获得的信息同时发布给所有相关者。其他机构就不会这么谨慎小心了。

没有内幕消息是因为根本不存在内幕。商品很少能够秘密生产或者消费。当然单个生产者和消费者或许可以秘密行动，但是大多数商品的生产者和消费者众多，以致单个的秘密行动不重要。所以，尽管交易员有可能持续地早于他人获得市场消息，但是事实上这很少发生。

企业世界的生活不是田园牧歌。局内人知道局外人所不知道的东西。局内人依据这些知识而行动是不合法的。但法律并不总是构成障碍。

在任何情况下，担心有效市场假说的交易员都无法感到安慰。任何获得内部信息的人都不会担心有效市场假说。像我们一样没有内部信息的人就会发现局面不利于自己。

（4）快速价格调整。这意味着当新的信息指示应该变化时，价格就必须迅速改变。情况似乎确实如此。

（5）理性的交易员和对冲者。这意味着交易员和对冲者必须能在现有信息下识别过高或过低的价格。此处假设几乎所有的交易员和对冲者不会犯同样的错误。很清楚，不论何时拥有相同信息的交易员和对冲者意见不同，至少他们中的

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

一些人就是错的。如果所有或者几乎所有的人都错了，就违背了假设。

毫无疑问，这个假设是最不可靠的。的确，过去有交易员和对冲者经常并且全体犯错的情况，也就是他们曾经常常并且全部都很愚蠢、很不理性。

非理性是对理性的贪婪、恐惧的一部分或者全部的替代品。例如，在 17 世纪，郁金香成为荷兰经济的核心。它们很吸引人，具有异国情调，并且作为出口货物能带来潜在利润。它们很有价值，并且有潜力能变得更有价值。

潜在利润很大，但这不是无限的。在许多人看来，潜在获利变得无限，或几乎无限了。人们用越来越多的钱买郁金香球茎，直到所有财富被用来买单个球茎。有个很令人悲哀的例子，一个农民将自己所有的货物用来买一株郁金香，包括“一个 38 英亩的农场，牛羊，几百磅奶酪、猪油、黄油，农场的所有装备，以及一个喝水用的金杯”。①

最终，没有钱来买郁金香了。郁金香产业迅速发展到顶峰，然后破灭了，摧毁了荷兰经济。之前价格不菲的郁金香球茎变得一文不值。

不幸的是，荷兰郁金香繁荣不是个例。密西西比的土地欺诈和南海泡沫紧随其后，它们分别使得 18 世纪的法国和英国濒临破产。南海泡沫是一个证券欺诈，它足够收回英国的国债了。在繁荣阶段，股票被冒险卖出从而供应英国的煤粉，重建英国所有的家庭，建设永动机，更让人吃惊的是来发展“一个从事有很大好处的业务、但没人知道是什么的公司。”很显然，投机者可以以每股 100 英镑的价格买入股票，每股每年获利为 100 英镑，仅用 2 英镑押金就能购买一股。5 小时内，发行就超额认购。很显然，推销商当晚就离开了英国，从此以后再也没有听到过他的消息。

密西西比土地欺诈和南海泡沫之后紧接着就是弗罗里达房产繁荣，1929 年股市崩溃，和一系列其他的繁荣和萧条（见图 6-4）。历史上，大众的非理性如此普遍以致于很难相信市场基本上是理性的。确实，非理性的状况经常出现，以至于我们很难相信市场价格是正常合理的。

用于投机的项目众多，我们无法一一列举。下面列出的只是其中一部分，仅供参考。

英国国债：阿姆斯特丹，1763。

选定公司：南海公司，西方公司，剑刃银行，法兰西银行，皇家银行，1720；英国东印

① 《巴伦周刊》1968 年 8 月 26 日：第 1 页。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

度公司，1772；荷兰东印度公司，1772，1783。

进口商品：糖，咖啡，1799；汉堡市，1857；英国和法国的棉花，1836，1861；小麦，1847。

乡村银行：英格兰，18世纪50年代，1793，1824。

运河：英国，1793，19世纪20年代；法国，1823。

出口商品：英国，1810，1816，1836。

外国债券：伦敦，1825；巴黎，1888；纽约，1924。

外国矿产：拉美在英国，1825；德国在英国和法国，1850。

外国直接投资：美国公司，20世纪60年代。

建筑工地：法国，1825；美国，1857；奥地利和德国，1873；佛罗里达，1925；佛罗里达、亚利桑那、新墨西哥，20世纪70年代。

农业用地：国家财产（法国大革命期间充公的贵族领地），1815年至19世纪30年代。

公共用地：美国，1836，1857；阿根廷，1888—1890。

铁路股份：英国，1836，1847；法国，1847，1857；美国，1857，1873。

合资银行：德国，1850年至19世纪70年代初。

合资贴现公司：英国，19世纪60年代。

私有公司变为上市公司：英国，1888；美国，1928。

现有和合伙公司：英国，1920；美国，1928；美国大型联合企业，20世纪60年代。

铜：法国，1888；美国，1907。

外汇：1921—1923，马克；1924—1926，法郎；1931，1964，英镑；1973，美元。

黄金：20世纪60年代、70年代。

新兴工业：20世纪20年代、60年代，美国。

建筑：酒店、公寓、写字楼、疗养院、度假村。

商品期货。

股票看涨和看跌（期权）。

图 6-4

（来源：查尔斯·P. 金德尔伯格：《狂热、苦痛与崩盘：金融危机史》）

繁荣萧条期的市场价格事实上并不恰当。确实，只有当千禧年或者“世界末日”来临时市场价格才可能变为合适水平。

当然，有时千禧年或者“世界末日”确实会降临。例如，当俄国革命来临时，持有沙皇债券的人都应该不计任何代价地将债券卖出。革命之后，债券都变得一文不值，或者几乎是如此。只有希望或者幻觉还能让人们觉得这些债券还有

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

价值。

更多时候，千禧年或者世界末日不会降临。在詹森看来，这种情况就像如下所描述的那样：

当卖出的压力达到最大时，我就会边摇头边说："应该保持这个状况。"为了保证自己能亲历危机，我在开市前半小时就冲到经纪人事务所，我感觉胃里翻江倒海没有食欲，血涌到脑袋，呼吸也变得短促，因为我知道我必须作出决定，挽救那点仅剩的东西，经纪人的声音开始颤抖起来，董事会会议室里的人也异常恐惧。然后我就明白了现在不该卖出。现在是买入的绝佳时机。①

不久人们就明白短期内千禧年或者"世界末日"不会来临，价格又恢复了正常水平。很显然，任何有预见性的人若在大萧条时期买入，在繁荣时期卖出，就能获得丰厚回报。但是这并不容易。它不仅需要一定的先见之明，更需要勇气。

人们认为市场经济学是愚蠢的，这是一种误解。在某种意义上讲，愚蠢不可避免。我们对事物的理解就如同一幅地图，没有地图能完全描述它所覆盖的版图。然而，有些地图更好，比其他的地图更准确更有用。

以老虎机为例，它是最受欢迎的赌博形式之一。据理查德·艾普斯坦所言，在拉斯维加斯，"它们的数量超过其他赌博形式十倍之多"。考虑到老虎机是拉斯维加斯最难赢钱的游戏之一，这种受欢迎程度就很不寻常了。如果将这些机器的消遣功能排除在外，那些玩老虎机的人就太不理性了。

老虎机玩家只有两种方法：赌或者不赌。如果决定赌，他/她只能选择赌注大小。由于所有的赌注都具有表面上相同的负期望值，赌的意义就很小了。的确，我们可以证明交易者一般没有任何赌博的系统或者策略可以打败机器。

但是老虎机被打败过。这是因为上述的地图或者描述过去是错误的，它们现在可能也还是错误的。

老虎机的赌注并不一定是相等的负值。当然，制造商试图保证这种状况，但是他们也必然成功。如果老虎机具有如下特征，我们还是有可能获利的。

机械缺陷。例如"节律法"，该方法是在 1949 年由一个爱达荷州的农民在帮朋友修老虎机时发现的，它基于这样一个事实，即如果某些符号之前在付线附近

① 詹姆斯·戴因斯《一般投资者如何使用技术分析取得股票利润》，Dines Chart 公司 1972 年版，第 83－84 页。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

停留过，那么它们在某几秒之后就会重新出现。玩家可以插入一枚硬币，拉动手柄，在正确的时间间隔内停止，然后再次拉动手柄。伴随而来的收益大约是投资的 1.2 倍。1951 年，制造商安装了“变速器”使得符号在不同的时间间隔内出现，由此破坏了“节律法”的有效性。①

只有那些比制造商更了解老虎机工作原理的人才打败过它们。类似的，只有那些比一般人更了解市场经济的人才能打败市场。

一般来讲，只有三种方法。可获利的交易必须基于别的交易员不知道的信息，或者其他交易员的不理性和愚蠢。

不幸的是，理论对于我们建构可获利的交易系统帮助甚少。尽管某一给定的交易系统肯定具有某些特性，但不存在所有交易系统共同具有的特性。因此，如果我们要理性地建构一个交易系统，就必须按照理论内在的标准来分析基本理论。交易暗示也应遵循同样的方式。

但是心理原因致使这很难做到。许多人，或者大多数人倾向于要么将一个标准应用于所有情况，要么将一个特殊、专断的规则适用于单个情况。这么做有时是正确的，有时却是错误的。

或许我们可以用犬展的例子来辨别内在和外在标准。在犬展中，每个品种中最好的狗会获奖，它们中又选出最好的一只授予犬展最佳奖。每个品种依据不同的外在标准而判定。例如对腊肠犬就根据皮毛的黑色、棕色程度以及腿短的程度来判定。对爱尔兰雪达犬是根据皮毛的红色程度以及腿的长度来判定。但是获得犬展最佳奖的狗可能是黑色的或者红色的，腿可能长也可能短，这些都不重要。重要的是，最佳腊肠犬和最佳爱尔兰雪达犬哪个与各自品种的标准要求更接近。犬展最佳奖是由内在标准而判定的。

我们必须根据内在标准来分析交易方法。当然，目的都是一样的，为了得到一系列可靠的买入、卖出信号。但是每个理论的发展方式以及随之而得到的信号各不相同。风险管理套利法和计量经济学的分析方法不同，而计量经济学和波浪理论的分析方法又不同。

所有这些技巧可能都有价值。至少我们没有理由认为只有一种方法才能打败

① 理查德·A. 艾普斯坦：《赌博和统计逻辑理论》，学术出版社，1977 年版，第 118 页。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

市场，如果市场可以被打败的话。如果市场能被打败，我们当然有许多有效的方法，许多有效的观点（见图 6-5）。



图 6-5 这个图是像一个向左看的鸟，还是像一个向右看的兔子呢？
事实上，两种观点或者其他的观点都同等正确

有趣的是，那些已经研究市场十年之久的人并不比初学者更具优势，因为他们的知识在获取时已经开始腐朽变质了。例如，现在人们种植、消费小麦的方式已经和十年前大不相同了。

我们与其简单地说游戏的本质随时间而变化，不如说游戏的行为改变了游戏本质。当有人打败老虎机时，制造商就会重新设计、制造老虎机。当有交易员打败市场时，其他人就会迅速抢占先机。最终，利润就消失。

人们无法打败市场，但是在市场本质变化之前仍可以挣钱，至少，那些最懂得市场经济学的人会挣钱。

市场知识是相对的。市场是个零和游戏，只有那些在知识上占优的人才能取胜。因此市场知识也是一个零和游戏。正是由于此，知识水平一般或者更低的交易员会失败。事实上，他们几乎对市场一无所知。

水平一般或者更低的交易员会失败。我们或许就是那种交易员，但不幸的是，我们无从所知。

试想上面所举出的老虎机的例子。老虎机是个相对简单的游戏，但也有三种洞见和理解的层面，每个都有自己的战术。在最简单的层面上，玩家因为不知道老虎机只会有不利结果而参加游戏。在第二个层面上，玩家正是由于明白了这一点而拒绝游戏。在第三个层面上，玩家知道如果按照某种方式进行游戏，自己就真的会赢钱，因而他/她会进行游戏。

当然，第三个层面是正确的，至少在没有更高层面的情况下。事实似乎就是这样，但是处于前两个层面的人也相信自己就是在最高层面。洞见和讽刺在市场中都存在。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

最终，由于这个原因，我们无从知晓市场给予的赌注是好是坏。事情不总是像它们看上去的那样。达蒙·鲁尼恩（Damon Runyon）说：

孩子，不管你走得多远，有多聪明，都要记住：某时某地，有人过来给你了一叠未拆封的新扑克。他和你打赌说黑桃J会出现，然后往你耳朵里喷苹果酒。但是孩子，不要和他打赌，因为只要你打赌，耳朵就会充满了苹果酒。①

在许多方面，市场就是一场自信心游戏。在大多数自信心游戏中，只要受害者相信他比其他玩家更懂游戏，他就会参与。例如，允许受害者欺骗另一个自信的玩家。可悲又讽刺的是，正当他欺骗别人时他也被人欺骗了。

由于对冲者、场内交易员、券商、专家等的共谋，市场不是一个自信心游戏。实情更糟糕：共谋就是游戏本质的一部分。

那些唯一理性地操纵市场的人期望自己能赢。但是游戏的本质要求他们中的一些人输。一个零和游戏需要失败者，任何可以阻止失败者进入游戏的方法都必须中止游戏，或者将潜在的赢家变为输家。只要存在市场，就无法知道谁会赢、谁会输。

正是由于没有人知道、也没有人将会知道如何打败市场，人们才能挣钱。所有可获利的交易方法都基于一些市场参与者的偏见。这种偏见创造了获利机会，但又同时阻止人们发现这些机会。这就是相反意见原理，它比大多数市场参与者所意识到的还要微妙。由此而来的一个奇怪推论是，大多数交易员可能会选择那些最不可能获利的交易方法。② 的确，如果你已经发现交易员间存在一个足够强大的偏见，就能在《华尔街日报》发表你的发现，并永远以这种方法进行获利交易，因为所有或者几乎所有交易员都会忽略它。③

---

① 达蒙·鲁尼恩：《萨拉布朗小姐的田园诗》。很偶然的是，包括赌博小说在内的赌博文献在许多方面都比投资文献更诚实、更具洞见。

② 这不完全是理论。根据唐一哈格特公司的丹尼斯·唐（Dennis Dunn）（私人交流，没有日期），在购买了500美元猪肉交易系统一年之后，极少有采购员再使用该系统。但是根据唐一哈格特公司，该系统期间平均是可获利的。可能由于不同的原因，唐一哈格特公司已经不再使用该系统了。

③ 该理论另一个奇怪的推论是，如果该理论正确，就应该很难相信该理论，因而也很难发表。冷漠的评论员应该记住这一点。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

第七章

建立交易方法的基本要素



全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net



全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net



发展一种投资路径或者投资方法是指①产生投资构想；②提交构想数量化；③获取相关数据；④测试构想的有效性；⑤优化投资方法；⑥保护生成的方法；⑦在必要时放弃方法。下面我们逐个进行讨论。

一、产生投资构想

产生构想分两步。[1] 第一步是获取原材料，第二步是以新的、不寻常的方式将材料集合起来。

至少有三种方法能够产生投资构想。最简单的获取原材料的方法就是从投资文献中"偷"。许多投资文献中提出的构想都很好，也就是说，如果执行这些构想，我们就有理由期望会获取利润。至于挣钱，这当然是另一个问题了。

不幸的是，大部分的构想都很糟糕，它们既不合理又不太可能行得通。所幸这两者不完全有关系。一个构想不能如它展示的那样行得通，只不过意味着构想者无法让它工作，无法通过实现它从而获得一些时间和投资上的回报。但这并不意味着该构想不能再行得通。

第二种获取投资构想的方式是观察投资数据。只要愿意做必要的工作，就能得到许多构想。奇怪的是，很少有人去做这些必要的工作。我们总认为自己知道必须观察哪些数据。但是更多时候，世界看上去并不是我们所认为的那样，也不按照我们认为的方式行动。我们所有人都不善于观察那些最常见最普通的经验。例如，哪个调节器开哪个炉子？你车上的仪表盘是如何设置的？当水流入排水管时，它是顺时针流动还是逆时针流动？

投资数据不必看上去和我们所认为的一样，投资方法不必和我们所认为的那样起作用。如果指标 X 能预测销售值，那么用它预测购买值就很合理，这并不代表事实就真的如此。指标 Y 需要三个月的数据，指标 Z 需要两天的数据，这

---

① 许多富有创造力的作者有自己的分类过程的方法。有关此话题最有用的书籍不是学术作品，但却是搅乱读者的书。例如，罗杰·冯·欧克：《当头一棒》，兰登书屋 1983 年版。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

并不代表指标 Y 就是一个中期指标，而指标 Z 就是一个短期指标。恰恰相反，如果这些建构确实能预测，指标 Y 可能就只能预测两天内的情况，而指标 Z 却能预测未来几年内的市场。

问题并不是简单地来自懒惰。观察数据不像听上去那样容易。我们倾向于看那些我们想要看的东西，或者那些我们相信应该看的东西，而不是看东西本身。例如，读一次下面的句子，注意其中字母 F 出现的次数。

字母 F 出现了几次？读一次时，大多数人会说它只出现了两次或三次。正确答案是六次。因为大部分人没有发现 of 中的 F，因为它发 V 的音。

上面的例子让人认为观察数据比看上去要容易。我们只需看句子中的每个单词，计算之后就能得到正确的字母 F 出现的次数，这很容易，也很机械。但至少在这种情况下，我们知道 F 是什么，字母是什么。而在许多投资中，我们并不确切地知道自己观察的是什么，相应的暗示是什么。

更糟糕的是，即便我们清楚观察的是什么，或者至少看上去很清楚，暗示却不清楚。例如下面这个谜语。一个人去猎熊，在搭好帐篷后，他向南走了五英里，在那里没有发现熊。他又向东走了五英里，还是没有熊。他向北又走了五英里，回到营地，他看到了一头熊。请问这只熊是什么颜色的？

这个谜语看上去没有提供足够的信息来判断熊的颜色。但是它告诉我们只有一个地方可以让一个人先向南五英里，再向东五英里，再向北五英里而回到他出发的地方：北极。很明显，北极的任何熊都是白色的。

相似的，投资数据包含的信息总是比它看上去的多。班尼特·古斯比（Bennett Goodspeed）写道：

1979 年 10 月《华尔街日报》第二版的一篇小文章宣称，沙特阿拉伯在毫无警告的情况下突然变更了所有入港集装箱货船的海运要求。常规的集装箱有 40 英尺大，双开门，现在他们要求集装箱缩小到 20 英尺，四开门。不仅如此，沙特将检测入港集装箱率从 20%提高至 100%。

沙特的行动转变如此巨大，缘于他们担心非法武器装运危害到他们的国家安全。一个专业的投资者获取了这一情报，并仔细思考。他意识到，如果沙特人真的很担心，他们就会将部分的财富换为黄金。[1]

---

① 班尼特·W. 古斯比：《道琼斯平均指数》，企鹅出版社 1984 年版，第 98—99 页。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

基于这个分析，该投资者以每盎司 372 美元的价格买入黄金，六周后以每盎司 610 美元的价格卖出。

我们提到第三种，也就是最后一种产生构想的方法。考虑为什么一个看上去应该行得通的构想却行不通，或者一个看上去行不通的构想却很有效，这总是很有裨益。在几乎一样情况下，一些人发现的不过是些污染、噪声或者错误。但是有些人却发现了黄金。事实上，所有主要的科学进步都是由于本该发生的事情没发生，或者本不该发生的事情发生了。一个十分典型的例子就是发现 X 射线。托马斯·库恩写道：

物理学家伦琴在一次对阴极射线的正常研究中停了下来，因为他发现，在放电过程中，距保护装置一定距离的氰亚铂酸钡屏幕发光了。而且，该研究要求持续七周的时间，伦琴很少离开实验室，这说明光是以直线从阴极射线管中射出，辐射产生了阴影，并且不会受磁铁吸引偏移，还有许多其它的东西。在公布他的发现之前，伦琴确信这个现象不是因为阴极射线，而是因为某个至少和光有相似之处的介质。①

在伦琴的例子中，至少在回想起来时异常的现象相对明显。氰亚铂酸钡屏幕不可能发光。已知的物理原理都无法解释这种发光的现象，但是屏幕确实发光了。在许多情况下，即使返回去看，异常的现象都不明显。例如，亨利·格拉克（Henry Guerlac）写道：

和其他化学家一样，理查德为这样一个事实而困扰：即使进行精确测定，原子量也不总是整数。因此最准确的方法得出的铅的原子量是 207.2。和索迪不同，理查德宣称从富铀矿石中得到的铅的原子量是 206，而来自钍矿石中的铅的原子量是 208。所以，普通铅是两种同位素的混合物，两种原子的化学特性相同，但是重量上稍有差别。②

污染和噪声也会产生异常现象。但是理查德并没有假设发生了这些状况。值得注意的是，其他调查者在许多别的例子中也发现了这些现象，只有一个人在未经检查的情况下假设了原因来自污染、噪声或者错误。投资研究者也常常面临相同的境况。

① 托马斯·库恩：《科学革命的结构》，芝加哥大学出版社 1970 年版。
② 亨利·E. 格拉克：《二战中的雷达》，美国物理学会，1987 年

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

第二阶段是细细咀嚼得到的材料，用新的、不寻常的方式将它们结合、再结合，从而得到新的构想。此时我们必须暂停判断。只要是新构想，它就是好的构想。投机和幻想，远在天边的和毫无关系的都有其价值。我们将电脑换成算盘会怎样？我们考察房地产价格和诗歌风格之间的关系会发现什么？《女性服饰日报》会不会有助于我们预测利率？

我怀疑本书中没有几段能比在产生构想方面引起更多争议。投资者，尤其是投资专家，几乎无一例外都相信投资构想应该是理性的，而要想有理性的想法，你就必须理性地得出它们。对大多数投资者来讲，理性地得出构想意味着反复研究同一个投资理论，尽力找出如何使用这些理论。事实上，这也说明很少有投资者真正地去观察市场数据，或者思考市场。当然，理性的投资构想很必要，但这不是说我们必须理性地得到这些构想。任何能得到有意义的构想的方法明显都有价值。你不用告诉别人你会用魔法，或者懂得把脉。假设使用魔法或者把脉真的能够帮助人们产生主意，这反过来又说明了那些会的人具有重要优势。

许多想法会失败，尤其是那些幻想。但是这又如何？大多数想法都是错误的。与寻常的犯错相比，以一种不专业而奇异的方式犯错不会更糟糕，而是更有趣。更确切地说，在金融意义上它不会更糟。然而，还有其他方面的代价。很多时候，提出不寻常的观点是专业的自杀式行为。甚至对单个投资者来讲代价都是巨大的。如果没有无用的和愚蠢的主意，我们也无法产生新的有价值的构想。创新者的坏主意比任何人都多，他们仅仅是有时将坏主意都扔了而已。

不幸的是，我们并不清楚为何直到有人解释后自己才明白为什么某个主意很愚蠢。如果你明智地选择了朋友和同事，他们就不会指出来然后嘲笑你，尽管许多主意就是这样。总之，产生有价值的构想具有不可避免的负面效果，那就是你常常看上去很傻。

任何不愿自己常常看上去很傻的人要么不会告诉别人他们的主意，要么更不愿在智力上承担足够的风险。就像你不可能无风险地从投资中获取高回报，你也不可能无风险地从自己的思考中获取高回报。然而，很少有人愿意承担足够的风险。大多数投资者，包括那些愿意冒资金风险的和几乎所有的投资专家，都不愿在构想上或者自己的形象上冒险。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

二、投资构想数量化

理想情况下，我们在实施自己的投资构想前，都想知道它们能不能行得通，但是这不可能。我们所能做的只是测试那些我们能检测的构想，只有当有证据显示它们基本能够工作时，我们才能使用它们。

但是，在检测构想之前，它们必须能够被检测。也就是说，它们必须被数量化。每个有意义的投资理论都能被数量化，或者说它们能被可操作地定义，如果有数据，它们就能被检测。

相反，如果一个理论无法被可操作地定义和检测，那么它就没有意义。或许这样一种理论作为一个销售品或者市场哲学是有意义的，但是它作为市场理论却毫无意义。换句话说，如果理论无法被可操作地定义，我们如何在实践中使用它呢？那些想要遵循该理论的人怎么知道要做什么呢？

一个不能被可操作地定义的理论无法被测试。我们可以把一个经过可操作定义后的投资理论变成一种相当模糊的形式，以至于只有电脑或者销售员才能使用。

可操作主义可定义为有关如下事项的实践：①一个人的观察；②得到观察中所包含的操纵性和计算性程序；③连接较早和后来主张的逻辑和数学步骤；④除此以外别无其他。①

可操作性定义并不是唯一的定义方式。甚至它们都不是最常见或者最常用的类型，但它们是唯一能产生明确无误的测试的方式。

---

① 《心理学评论》，1945 年 52 期，第 270－277 页。操作主义是逻辑实证哲学的心理学版本。操作主义和逻辑实证哲学是避免无意义和错误的有力工具。的确，我们很难夸张地说它们有多强大，它们还是有局限。所有投资管理研究的一个问题在于，不确定性是操作性地定义的，而未被定义的东西都被忽略了。但是，如果不确定性确实是投资者无法预见的所有东西，那么不确定性的操作性定义就必须定义所有重要的东西。并非偶然，注意到将不确定性定义为所有投资者无法预见的东西很有用，但是这是一个非操作性的定义。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

很明显，有些市场理论更容易测试。趋势追踪理论比制图理论要容易测试。不太明显的是，许多看上去完全可行的理论事实上却经不起检验，它们仅仅需要一点思考和工作。例如，埃利奥特·杰奈威（Elliot Janeway）认为可信赖的能预测股市变化的规则只有一种：

这个规则很简单，即当总统和国会和谐一致，总统提案、国会处理时，不存在使股市下跌的负面压力。相反，当总统和国会有分歧，总统行动却不主导、国会建议却不同意时，不存在传统分析所认为的建设性的扩张压力能使股市上涨。①

杰奈威先生的观点或许正确，或许不正确。据这个观点所说的，我们无法测试它。总统、国会和谐一致是什么意思？杰奈威先生解释为总统提案、国会处理，但这些词又是什么意思呢？毫无疑问，当杰奈威先生看到提案和处理时他就知道了，但是剩下的许多人无法感知理解。确定的是，所有的总统都在某些方面占主导地位，在某些方面落后。如何权衡这些事情并采取行动呢？杰奈威先生必须就他的阐释进行解释。我们要确切地看什么？要算什么？要具体做什么？

我不是说杰奈威先生的观点毫无意义，只要我们能够检测一个主意，或者主意的衍生部分，它就有意义。杰奈威先生的主意的确是可以测试的，虽然不得不施加一些外力。例如，根据现有证据，我们可以让一些国会历史学家来判断，以1至10的标度为例，从1900年1月1日、2月1日、3月1日等等开始，在何种程度上总统和国会可以说是“和谐一致”。或者，我们可以用在给定一个月或者一个季度内总统签发的议案占提交议案的比重来趋近总统与国会和谐一致的程度。我们可以用多种方法来检测二者和随后股市变化的关系，例如回归分析。如果杰奈威先生的理论有价值，索引和随后股市行为就肯定有一定关系。

更确切地说，如果上述索引抓住了杰奈威先生理论的本质所在，那么这种关系一定存在。就我而言，上述索引有些专断。两者对杰奈威先生的理论都不公正，但是这不是完全不相关。很少有测试能完全抓住它所对应测试的理论。因此，多种测试始终是必要的。如果多种测试是必要的，如果每个测试都至少抓住了理论的一个重要特性，如果没有测试以任何物质方式扭曲了理论，那么每个测试都肯定提供了有关该理论价值的一些信息。如果所有测试都是同一个答案，即

---

① 迈克尔·劳伦斯：《花花公子的投资指南》，花花公子出版社1971年版。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进 http://www.zhqh.net

便每个测试都有其错误，那么综合得出的结果也就是答案了。

三、获取相关数据

下一步是购买或生成测试理论的数据。当然，我们总能买到几千个时间序列，也可以做实验、做调查来生成数据。不幸的是，可用的数据看上去从不是我们想测量的量，也不是我们想用它来测量的量。那些数据总是存在污染、噪声和错误，至少没有大量数据是完全合乎要求的。

数据质量涉及许多数量级。可用的证据显示，最熟知的价格序列几乎总是正确的，当它们不正确时，误差也很微小，例如只有小麦价格的 1 美分或者 2 美分。另一方面，对国民生产总值（GDP）的估算总是有错误，而误差值可能有几千万甚至几亿美元。

误差的范围很多是按百分比计算的，许多价格序列的误差可能在 1%或者 2%。另一方面，许多企业的业绩报表有约 50%的误差。如果某公司的年度报告宣称每股收益是 2.53 美元，这意味着公司经营者根据可用数据、某些会计评审和假设，估计每股收益为 2.53 美元。不同的假设和判断会产生不同水平的每股收益估计值，例如，每股收益从 1.25 美元至 3.75 美元不等。

上文给出的例子给人这样一种不好的印象，即问题更客观。某一数据序列的误差大小在很大程度上取决于误差到底是什么意思。例如，如果国民生产总值没有计算地下经济、家计部门、休闲和经济总体中许多其他的部门，而同时它们又非常重要的话，那么报告的 GDP 可能会低估实际 GDP 水平约 20%至 40%。更糟糕的是，报告的 GDP 低估实际 GDP 的程度在时间和地点上几乎是不变的。例如，休闲越来越多地占据了我们的时间。如果这是真的，没有其他重要的抵消因素，那么报告的 GDP 就会越来越低估实际的 GDP。另一方面，如果可以忽略上述的技术细节和许多其他技术细节，且关注 GDP 每季度的变化，那么我们可以假设误差率为 1%，或者 1%的一部分。

误差问题有的严重程度，取决于如何使用数据。一些预测一两年内商业票据

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

的利率变化的人不用担心 GDP 中几十亿美元的误差。相反，许多基于统计技巧的短线追踪系统可能会因为每日价格序列中的微小误差而受到极大影响。

如果我们想要预测通用电气的价格，而不是《华尔街日报》中记录的价格，那么了解感兴趣的数据所包含的误差的程度和类型是很有用的。根据定义，只有两种类型的误差：系统误差和随机误差。系统误差包括数据中的偏向。换句话说，应该被取样的人口并未被取样。例如，由于许多投资方面的原因，有关个人或者家庭的收入分布的信息会有用处。但这类数据最明显的一个来源——税收记录的价值却不确定。这些记录可能是有偏向性的。至少，只要纳税人说谎会有好处的，记录就是有偏向性。美国税务局尽一切所能来保证记录的准确性。但是只要是在一个敌对环境下，它能做的事情都会受到严格的限制。

随机误差是非系统误差以外的误差。例如，当输入数据时，存在按错键的可能性。5.01 美元可能被输入为 5.04 美元或者 5.02 美元。如果误差的概率无法确定，那么误差就是随机的。如果数据误差很小而且是随机的，那么它们就不重要。更准确的说，我们很容易通过标准统计技巧来控制微小的随机误差。

当然，数据包含的系统误差的类型取决于数据的类型。误差的类型如此之多，以至于无法在此一一列出。尽管如此，大多数投资者只对定量时间序列感兴趣，而它们至少包括四种重要的系统误差。第一，数据源本身可能因许多原因而有误差。例如，数据可以完全是谎言，就像一些收入和经理人绩效数据。或者就像国民生产力数据那样，概念被错定了。生产力是指每工时的产出，只有我们知道如何测量它时，它才能引起我们足够的兴趣。我们可以测量一个钢铁厂或者发电厂的生产力，但是我们如何测量一家银行或者一个经纪公司的生产力呢？考虑到每四个美国人中就有三个从事服务业，这明显是一个重要的技术问题。

第二，即使数据源是正确的，数据也可能会有记录、抄写错误。例如，电脑可能只能记录两位数的价格，而实际价格却是三位数。如果左边的数据被删除，价格 166 就变成了 66。

第三，即使在严格意义上数据是正确的，它们也可能不完整。价格序列尤其容易受这一问题影响。更糟糕的是，可能只有相对熟练的使用者才能发现数据不完整。例如，专业用钢每桶价格不仅包括了每桶钢的价格，还包括所有的贴现、折扣和回扣，更不用提制造商其他的诸多特殊服务类型。许多价格序列不仅仅是一个数字。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

第四，数据在记录的日期还不可用。例如，不利的收入报告经常推迟发布。同时，历史总结常常呈现修正的数据，而系统没有注意到数据已经被修正了。修正数据是指在报告发布后根据可用信息而修正的数据。许多宏观经济预测和索引有时在发布之后被多次修正。

有两种方法能找出数据误差。

第一，根据数据中的信息或者数据序列本身进行检查。没有基准线会无限地出人意料，它几乎总在我们的预计之内。一个序列中的每个基准线都有一定的特性，我们应该根据这些特性来检测数据。例如，大多数价格序列都用大于 0 的数字表示。[①] 对这些序列而言，任何不是数字的基准线，或者基准线低于 0 都是错误的。数据内部的关系也应检查。例如，在任意给定日，股票的最高价都应该大于等于它的最低价。当情况与之不符时，其中一个价格一定是错了，或者两个价格都错了。这样的关系可以具有任意的复杂性。

有许多特性数据不是必须具备，但可能存在。如果一个值并非不可能，只是不大可能，那么检查该值就很必要得了。因此，在任何序列中较大和较小的值都值得检查。我们还能检查数据之间的关系。例如，几组数据序列的散布式绘图常常揭示一些不寻常的地方，所以也值得检查。

第二，如果有观察，我们就能根据原始观察而检查数据。如果没有观察，总体来讲，除了最后一个观察以外，在时间序列数据中这种情况很显著，那么不管它们产生了什么历史痕迹，我们都要据此来检查数据。例如，1985 年 7 月 19 日通用电气的收盘价格已经看不见了，纽约证券交易所的价格追踪记录本身就有误差，但是这是我们所能做的最好的。如果误差是独立的，观察多个记录就和看原始数据一样好。另一方面，如果误差是相关的，例如《华尔街日报》简单地将证券交易所的记录抄过来，观察多个记录不会增加任何信息。事实上，每复制一次数据，就会增加一层的误差。因此，不管在哪种程度上，检查错误都应该回到最早的数据源。

不论我们有多仔细地追踪数据、改正数据，数据中仍然会存在错误。剩余偏差和误差率是指更正后数据中仍存在的错误的比重。除非我们已知剩余偏差和误差率，否则试图从数据中得出结论是危险的。一种估计剩余偏差的方法是，先从

---

① 有些东西的价值比毫无价值还低，例如，一个需要关闭的核电站。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

未更正的数据中抽取样本，将样本中每个基准线和原始观察，或者至少和可用的最佳记录相比较。估计完成后，它就能指示出我们是该舍弃数据、进一步清理数据，还是信任该数据。

偏差信息的一个重要来源是更正过程本身。所有的更正程序将自己的偏差引入数据中。例如，任何用于检查价格变化离群值的程序——它们检查所有较大的价格变化，不管变化是正是负——都保证较小的价格变化比一般的价格变化错得更多。这个变化也许重要，也许不重要。它不大可能影响大多数的计量经济学方法，但是它可能影响许多技术系统。

尽管我们能购买或者生成数据，但好的数据不总是能通过这样的方式得到，至少不会在合理的代价之内获得。当发生这样的情况时，我们就必须放弃或者修正项目。修正项目的方法之一是使用替代数据序列——那些和我们真正感兴趣的序列相似的序列。在某种意义上，如果我们能得到这样的序列的话，几乎每个数据序列都是我们真正想得到的序列的替代品。例如，我们想得到一个小型投资者市场意见的每日调查，但是我们勉强接受了每周零星的购买、销售和卖空数据。从这个意义上讲，购买或者生成数据包含了想要什么、能做什么、花费如何之间的权衡。如果可接受的替代序列足够便宜，那么这个项目就具有高性价比。

由于研究者在他/她发现之前对自己能发现什么所知甚少，成本效益分析在此处帮助不大。尽管如此，我们必须做出重要的选择。考虑到失败的代价，除非有强有力的原因另觅方法，否则我们就要么审慎地购买或开发高质量的数据，要么就干脆不购买、不生成数据。

四、测试构想的有效性

在未经检测的构想上投资使得剩下的投资计划徒劳无功，因为它假设构想是有效的，尽管我们知道大部分投资构想都是毫无意义的，它们仅仅代表了一时的脱轨失常。

在某种意义上，提问就是一种检测的方式。不幸的是，我们不能将这个比喻

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

扩展得太远，因为最终答案还未出现。不管我们收集了多少数据，所得结果总有侥幸的可能性。尽管如此，如果有强有力的证据表明一个给定的投资是有效的，那么基于该构想的投资就是合理的（参见第八章）。

有些答案比其他的更容易找到，但我们最不感兴趣的答案总是最容易找到。更确切地说，证明一个理论是错误的比证明它是正确的要简单得多，这也是我们为什么从不缺少批评的原因之一。

例如，如果“成长股”指过去四年平均回报与净收益的比率至少是 $\dot{X}$%，单位销售量增长率至少是 $\dot{Y}$%，我们或许有兴趣知道“成长股”是否比标准普尔 500 指数的平均总回报更大。一方面，在一段较长的具有代表性的时间段内，成长股回报小于或等于标准普尔 500 指数的平均总回报，我们能通过这个方法相对简单地说明成长股没有产生更大的总回报。另一方面，说明成长股的总回报比标准普尔指数更高就要难得多。在某一较长的具有代表性的时间段内，成长股的回报比标准普尔 500 指数要高并不能证明我们所认为的原因，即股票的净收益和单位销售的增长率很高。很有可能是由于我们选取的用于研究的股票恰巧是可获利的。很有可能销售和净收益不重要，而股票的资本化却很重要。一般来讲，低资本化的股票利润较大，高资本化的股票利润较小，而我们的研究偶然纳入了许多小盘股的公司。

不同的原因相重叠，究竟是什么带来了惊人的利润就是一个学术问题。在上述的例子中，只要低资本化股票是成长股，该问题也是学术问题。但是它们在上述研究中相相一致并不能证明它们自此以后就会一直这样。更有可能的情况是，当投资者有更多的资金投入系统时，未来某一点上原因就会分开。

这是一个很常见的问题。事实上，每个可能的现象都有多种解释。如果说可能的解释的数量不是无限的，它也接近于无限。它甚至不限于调查者的想象。当且仅当我们能证明没有其他原因时，我们才可能证明成长股能产生更大的回报。这很难做到。很有可能是因为它不可能达到。

尽管如此，问题看上去仍比它本身要难。事实上，甚至被完全证实的理论也可能是错误的，这一点适用于不仅仅是投资研究的所有研究类型。这一问题并没有阻碍其他类型的研究变得有价值、有利润，比如医药研发。但是其他领域成功的研究者至少有两件投资研究者不做的事情。

第一，也是最重要的，成功的研究者是诚实的。科学的历史就是人们勇于承

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

认错误的历史。例如，爱因斯坦在其早期的静态宇宙模型中引入了"宇宙常数"这一概念，即粒子间的互斥力。宇宙常数使得引力无法毁灭宇宙。之后，当人们发现宇宙处于膨胀状态时，爱因斯坦舍弃了宇宙常数，称它为"我一生中的首要大错"。[①] 戈特洛布·弗雷格（Gottlob Frege）一生的著作就是《基本算数运算法则》，书中他将数学作为集合论坚实而符合逻辑的基础，这个工作比看上去更有趣，也更重要。当弗雷格著作的第二卷即将付印时，他收到了一封来自逻辑学家伯特兰·罗素（Bertrand Russell）的信。罗素描述了说谎者悖论，这正中集合论的核心。弗雷格仅有时间在书中插入附录。附录开头写道："没有比在著作完成时发现理论基础倒塌更让一个科学家讨厌的事情了。我就因为一封来自伯特兰·罗素先生的信而陷入了这个境地。"[②] 或许这是我的想象，但是我确实听见了文字背后的哭泣。更重要的是，我怀疑多数投资研究者根本不会这么做，他们不会试图去明白那些证明他们错误的证据。相比之下，上述的故事却绝对是科学研究的典型事件。

当然，科学家不总是诚实的。他们也是人。当很难保持诚实时，他们将构造自己的研究，使得个人的问题不会影响研究。研究是封闭隔离（即"盲"）的。例如，在单盲医药测试中，我们将一种可能有效的药给一组病人，将安慰剂给另一组病人。病人不知道自己属于哪一组。然后比较结果。注意，病人偏差不再起作用。

当然，也存在其它方面的偏差。在双盲测试中，我们将一种可能有效的药给一组病人，将安慰剂给另一组病人。病人和发药的医生都不知道自己属于哪一组。在三盲测试中，病人、医生、比较结果的分析员都不知道谁服哪种药。分析员只是比较 A 药和 B 药的结果，不知道哪个是可能有效的药，哪个是安慰剂。

很明显投资研究中存在和单盲、双盲、三盲测试相类似的例子。例如，真实的投资结果可以比作随机结果。更重要的是，研究院可以在不知道哪个结果代表真实数据的情况下比较结果。的确，考虑到交易员需要得到正的研究结果，不这么做会很危险。

---

① 马丁·加德纳《加德纳的为什么和理由》，牛津大学出版社 1989 年版，第 170 页。

② 马丁·加德纳：《秩序和惊喜》，牛津大学出版社 1984 年版，第 160 页。许多科学观察家和我观点一致。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

第二，成功的研究者试图尽量清除其他“可能”的原因和“不那么可能”的原因。当然，什么是可能的原因或者不那么可能的原因取决于该领域理论的现状。一个理论如果内部一致，有强有力的证据支持，不存在严重的竞争者，那么我们就假定该理论正确。

当然，假定一个理论是正确的不代表它就是正确的，也不意味着我们不能质疑该理论。假定一个理论是正确的无非表示未来的所有研究都以这个理论为基础，寻找证据的担子就落在了挑战该理论的人身上。

只要我们明白没有最终答案，谈谈就数据提出问题就没有坏处。的确，这类内容关注了它本该关注的地方，即分析员的工作和责任，因此也很有帮助。答案并不是被“发现”的，研究不是被动的活动。研究是收集越来越多数据，直到答案自己揭晓。当然答案有时很明显。更多时候，答案并不明显。因此，分析员的工作就是以这样的方式提问，即不论数据拥有什么答案，答案都能自我显现。这不是个容易的任务。

研究不是只提出一个问题。只有单个问题是不正确的。或者如果这个问题正确，我们也不清楚这个问题是什么。更多时候，如果说可用的证据揭示了什么，它们也含混不清。正因为这样，研究是个不断尝试不断出错的过程，是一个接一个提问的过程，直到揭示出某些重要的东西。

这个问题仅有三种解决办法。

第一种就是只问一个问题。最老的统计技巧，比如 T 检验，就是为此而设计的。例如，如果知道 $\bar{X}$ 投资方法的平均年利润是否大于 0 很重要，我们就能使用该方法。一般来讲，很少有研究者只想问一个问题。

第二种解决办法就是在一个问题后再问一个，出现某个结果看上去有价值，就在新的不同数据中再检验一次。例如，一个想发展趋势跟踪方法的投资者可以在道琼斯平均指数上检测这些方法。如果他/她发现一个方法有某些价值，就可以在现金银价上检验该方法。如果在银价上有效，在真实货币中就可能有效。如果无效，投资者就要回去在道琼斯平均指数上继续检测，直到发现另一种有价值的方法。然后再将新方法在银价上检验。

但即便如此也存在欺骗自己的可能性。一个没有价值的方法会偶然地通过两次测试。如果多次使用第二组数据，那么必须要有第三组不同的数据，例如英国股票市场指数中的《金融时报》普通股票指数。必须有一组仅使用一次的数据。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

第三种解决办法就是仔细地构建提问过程，使得现代统计学的强大方法能够派上用场。如果研究者的技巧足够，可以同时提问几个问题。交易员可以使用统计技巧中的方差分析。例如，该技巧可以帮助研究者决定趋势跟踪方法的利润是否在某些年份真的比其他年份多，或者在某些投资中比其它投资多。

蒙特卡洛技巧可以帮助那些仅对一笔投资感兴趣的投资者来应对一个接一个提问的情况。试想，交易员仅对金价感兴趣。他可以就现金金价数据测试几种方法。如果方法都被可操作地定义，如果测试的顺序已知，如果从一个测试到另一个测试的规则明确，我们就有可能确定所得结果在多大可能性上是偶然得到的。

对几乎所有投资者而言，第二种方法最好。不管使用哪种方法，越审慎小心越好。

从逻辑上讲，似乎是先验证再优化。除非你知道自己做的哪些事情是有实际价值的，不然知道最佳途径也没有意义。然而，这不是说我们必须先检验投资方法再优化它，尽管这是个可能的路径。不幸的是，所有方法对这种路径而言都太复杂了。除非方法极其简单，很容易将方法分为逐个部分，检验每一部分的有效性再依次优化。当然这种渐进方法存在危险。我们很容易将某些未经检测的灾难性特点引入一个有效的方法中。因此，我们最好先检验一个研究项目，再从整体上优化它。

五、优化投资方法

优化投资方法即尽可能使它成为最好的方法。更确切地说，是要找到该方法最好的参数值。参数这个词，从此处使用的意义上讲，是指一个受投资者控制的变量。① 例如，许多趋势跟踪方法都使用了一个或者多个移动平均线。移动平均值的长度就是一个参数，一个投资者选择的值。

更确切地说，参数是投资者必须选择的一个值，尽管他/她不必明智地选择。

① 此处参数一词不应与统计学家使用该词的意义相混淆。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

一个投资者可能随机或者为了使用方便而选择了某个参数值，因为他/她相信某一值很幸运或者很有吸引力，或者具有某种命理的神秘价值。注意，如果投资者没有明确选择一个参数值，事实上他/她就是随机选择的。这不一定是个明智的方法。基本来讲，我们通过检测每一参数不同的参数值而优化投资方法，然后我们选择值的最佳组合。

近年来人们很关注优化。这是有缘由的，观点也很合理。如果一个投资方法有价值，那么该方法的某些参数值可能比其他要好，只要稍微好一点。如果差异不存在或者很微小，交易员就不必担心如何找最佳值。相反，如果差异不是微小的，交易员最好考虑一下。例如，如果某些参数值可获利，某些不行，如果交易员无法确定哪个参数值可获利，那么这个交易方法又有何用处呢？实际上，交易员是根据交易方法一般能不能获利来进行承诺。这看上去并不审慎。

我碰到过一些交易员，他们认为优化是交易员能做的唯一有价值的事情。这当然没有道理。验证，而不是优化才是至关重要的。一个有效但未经优化的投资方法一般来讲会获取利润。一个未经检验但是“充分优化”的投资方法却未必会挣钱。也就说，只有拥有者在优化时足够走运，该方案偶然起效的情况下，投资方法才会挣钱。

奇怪的是，赞成优化的观点合情合理而且强有力，但是在其他方面又缺乏证据。路易斯·卢卡克（Louis Lukac）进行过多个有趣的研究，他将某一交易方法的结果和随机的优化过的参数相比较。卢卡克先生确定了过去 N 年中某一交易方法的最佳参数，然后将下一年的结果和随机选择参数的一种方法的结果相比较。他没有发现任何附加价值。① 这似乎暗示，尽管发现最佳参数值是很好的打发时间的方法，尤其是对那些熟知编程和运筹学的人而言，但是它的实际价值很小。其他的研究也有相似的结果。

不幸的是，情况不是那么简单。罗伯特·帕尔多（Robert Pardo）认为，优化是交易员的重要任务之一，他销售的软件中也包含了和卢卡克先生相似的测试。② 假设帕尔多先生有一些满意的顾客，证据不会完全是片面的。

问题的一部分在于，这样的测试只有当被测方法是有效的交易方法时才是决

① 《普渡农业试验站学报》1987 年 7 月，第 119－127 页。

② 罗伯特·帕尔多：《交易系统的设计、检测和优化》。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

定性的。不幸的是，我们不能保证被测方法有效。问题的另一部分在于，许多研究里比较的时间段中至少有一个相对较短，比如只有 1 年或者 2 年。但是很显然，不同参数值的相对价值与利润、亏损被确定的方式一样，也就是说，在任何中等长度时间段内，最佳参数值很大程度上是偶然决定的。

没有一个理性的人会要求一种有效的投资方法可以一成不变地打败市场。相反，他/她会要求该方法一般在一段合理的长时间段内能打败市场。与此相似，没有一个理性的人会要求不同参数值的相对价值在短时间内保持稳定。

另一方面，如果我们比较几十年的数据，参数值就应该稳定。如果选择哪些参数值不重要，数据就会显现这一点。如果交易员不能找出哪些参数值是有实际价值，并且在质疑之外证明这些值在一定合理的长时间内保持稳定，那么要么是投资方法有误，要么是寻找合适的参数值的方法有误，要么是证明参数值稳定的方法有误，或者三者都出错了。投资者在这种情况下应该找出是哪种情形。

本章和第八章还涉及了如何确定某个交易方法是否有效。证明参数值稳定几乎就等于确定这些参数值，除了投资者试图在不考虑时间的条件下找到参数值之外，其他试图证明参数值保持稳定的人都必须考虑时间。因此，我们要一起考虑这些问题。选择哪些参数值和证明它们是否稳定，至少包括以下三个问题。

第一，哪些参数值最佳很明显取决于最佳这个词是什么意思。大多数交易员认为答案很明显：最佳方法就是在研究时间段内产生最大总利润的方法。当然其他交易员或许会有不同的答案。但是不论给出什么答案，它们似乎都非常明确，似乎没有其他重要的替代方案了。事实上，这个问题的唯一明确之处在于所有明确的判定标准要么毫不相关，要么是完全错误。依据此标准为基础的优化的表现程度，结果肯定也是毫无关系，或者更糟。(第四章里讨论了判定标准)。

第二，我们不清楚某一方法的参数是什么。或许我们知道某一方法能挣钱，但不知道它为什么能挣钱。在调查的早期阶段尤是如此。一个交易方法只有体现了某个经济学或者投资学法则才能挣钱。某一给定方法较差地体现了法则，那么优化方法就是要试图为一组参数找到最佳值，这些参数或许只有一两个有实际价值。

如果某个方法的部分参数，而非所有参数是稳定的，那么很可能我们需要重建该方法。该方法可能参数太少，可能参数过多，或者两者兼有。如果利润是某些方法中未考虑的经济因素的函数，那么该方法的参数就太少了。或者当利率很

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

高时，方法就失效了，这样一来，增加一个合适的利率过滤器就会稳定利润。过滤器可能很简单，例如当利率超过 X％时就不进行交易。

或者，该方法的参数太多。交易员可能相信利润是日蚀路径或者利率的函数，而其实它们可能不是。当交易员在没有证据表明修正数据会增加价值前就增添过滤器，或者当交易员发展并测试一种自己并不真正明白的方法时，该方法的参数就多了。在这种情况下，去掉过滤器，简化规则，或者用适当的方法将方案加权都应该会稳定利润。

第三，无论如何我们都要选择最佳参数值。如果我们只对一个判定标准感兴趣，例如该方法的利润亏损比率，那么选出最佳参数值就是测试同一方法的不同变量，使用看上去有最佳值的参数，也就是有最大总利润的参数。但是假设数据具有一定的随机性，那么一个过高或过低的测量值不一定代表着最佳参数。如图 7-1。画图的这个假想的交易员只对一个参数、一种优秀测量水平感兴趣：总利润。注意，点 Ä 有最大总利润，但是它很可能是某种偶然。点 B̈ 可能不是某种偶然。

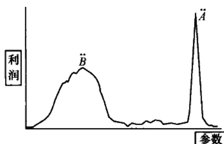


图 7-1

如果我们对多个判定标准感兴趣，问题就更复杂了。如果不存在某一系列的参数值在所有感兴趣的判定标准中明显优于其它值，而事实上几乎总是如此，那么就不存在最佳的一系列参数值。至少，没有哪系列的值在客观上最好。例如，如果我们依据平均回报和回报的标准差来优化某一给定方法，某一系列的参数有最高回报和最低标准差，那么这个参数系列就是最佳的。另一方面，如果没有方法具有我们想要的属性，就必须从那些最想要的参数系列中挑选。当然了，我们仍然能给出决定，但是决定是主观的。

然而，我们不得不根据总结的统计结果而给出判断，这样一来，一方面会遗

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

漏重要的细节，另一方面又会总结不足。① 很明显，我们应该根据多种感兴趣的参数、时间以及相关的投资总体来测量回报和风险。注意，回报和风险数据需要两个维度，假设每个只使用一种数据测量。需要增加一个时间维度，每个投资参数都增加一个；如果不止一笔投资的话，另外增加多笔投资的维度。如果分析员想根据数据画图，这意味着要制作一个五维或者更多维的图。这在一个程序良好的个人电脑的能力范围之内，但不幸的是，我们很难找到高质量的拥有三维以上的座标纸。

考虑到现有技术水平，我们只有两种途径。第一是使用方差技巧的非参数、多变量分析。② 这些技巧和它们听上去的一样简单易懂、便于使用。

另一种方法就是使用绘图技巧。尽管数据在某些不可想象的五维或多维世界中存在，聪明的绘图技巧能给人不止二维、三维的印象。③ 而且，我们能逐步切入问题，即回报数据能以两个参数画出，或者以时间和不同投资而变化的一个参数画出。如果所有的图显示的结果基本一样，那综合得出的就是答案。如果结果并非基本一致，那么交易员就需要找出个中原因了。

如果上述的观点正确，即便优化不是一种至关重要的技巧，它也是有用的。尽管如此，优化还是很危险。首先，优化鼓励过于乐观地进行资金管理估计，这尤其危险，优化可能不会增加任何价值；即便它增加了价值，也比看上去的要少。我们可能估计增加了多少价值，但是这些技巧相当复杂。④

避免这一问题的一种最简单的方法就是假设。我们假设资金管理，没有增加任何价值。这样一来，交易员就可将参数平均值设为资金管理估计值。例如，假设交易员使用了单一参数方法，最佳参数产生的利润为（$P=0.60$，$W=4$，$L=1$），而平均参数产生的利润为（$P=0.50$，$W=1.5$，$L=1$）。其中，P 表示获利概率，W 表示平均获利，L 表示平均亏损。一个保守的交易员会使用第一种方法

---

① 当数据的维度数量很小时，我们能画出数据。当维度数量较大时，交易员必须依靠诊断统计来告诉他什么时候汇总统计不可靠。诊断统计不如图表值得信赖。

② 我不知道任何有关方差的非参数多变量分析方面的书籍，但这不致命。方差的参数多变量分析，也叫方差分析，可以通过将原始数据值替换为排序值而转化为方差的非参数多元变量分析。有关方差分析的文献很多，题目多得无法想象。

③ 有种编码方法能够用于一个表示三个维度，或者三个维度以上平面的。奇怪的是，最有趣的书大部分是由制图师完成的。但是，该领域最引人注目的作者是一位绘图艺术家。

④ 一种方法是使用詹姆斯一斯坦估计量。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

产生的买卖信号，但是会使用第二种方法的参数来进行资金管理。

第二，过度热情的优化者会将一个有效的交易方法变得毫无价值。事实上，这种情况极易发生，由于有些交易员故意随机选择参数，导致这个决定毫无意义。危险在于，交易员会在几乎没有任何证据的基础上修正一个有效的方法。几乎所有情况下，该方法被不断地修正、优化。概率不变，这些修正迟早会变得毫无价值。许多价值甚至会因此而丧失。问题的解决办法就是在修正一个方法和在新数据上测试新方法之前获取重要的证据。

六、保护生成的方法

知识产权保护法给投资创新者的保护很少，或者几乎没有。[①] 一个在法律上活跃的投资者或许会阻止其前雇员销售不属于他的方法，但是如果该方法人尽皆知，该投资者就无法阻止其他的投资者使用这种方法。只有一种方法能真正保护一个有价值的投资构想，那就是闭口不言。

不幸的是，我们几乎不可能闭口不言而挣钱。当然了，我就没有在这方面成功过。对投资专家而言，他们的职业生涯和商业成功严重依赖于专业知识的展现。而如果不给出信息，就无法成功。例如，投资组合保险的先驱利兰德和鲁宾斯坦发现许多早期投资者对他们的产品感兴趣，但是专业的投资者却不愿行动。实际上发展商业需要坚持和教育，这样，他们的商业才会增长。利兰德和鲁宾斯坦写道：

我们愿意冒险将自己程序解释给潜在的竞争者，以及在《金融分析师学报》中发表教育性的文章不可避免地遭受了损失：我们和两个信誉卓著的公司竞争。讽刺的是，这两家公司都没能取得很大成功，但是它们不经意地使得该产品的投

① 有关这一主题的一本书是雷蒙·D·福尔茨（Ramon D. Foltz），托马斯·A·佩恩（Thomas A. Penn）：《保护构想和发明手册》。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

资在许多公司中合法化，最终成为我们的客户。①

注意，竞争帮助了他们的业务，尽管没有帮助他们的客户，普及度迟早会摧毁投资组合。但是，从一个商人的角度来看，这不重要。保持现有复利不变，从现在开始的几年的巨大利润比 20 多年微小利润还要多。这个事例说明投资组合保险如何工作是利兰德和鲁宾斯坦应该做的事。

我们有必要考虑什么信息值得保密，什么信息不值得保密。其实许多人尽力保守秘密的东西并不值得知道。即便东西有价值，它也不一定值得保密。许多投资信息都能免费得到，因为它们无法被捂着。相反，极其有力的策略不会过时。如果策略真正强有力，或许人们几乎不能发现它。这看上去会使它们成为值得保密对象的候选者。当其他人最终也能发现这个策略时，你最好公开它。

七、在必要时放弃方法

没有一个理性的人会在没有证据表明自己能战胜市场时就进行交易。但是证据不是必然的，审慎要求交易员在方法无效的证据不断累积时舍弃这个交易方法。但是无效证据是哪种证据呢？要有多少呢？迟早，所有的交易方法都会很快亏损。在第一次亏损或者一连串亏损时就放弃交易方法，这样绝不会让你失败。除非交易员有相当的自律能力，他/她才会发现在亏损阶段几乎不可能作出理性决策。对那些没有自律性的人而言，包括本书的某些读者，最好在麻烦出现之前就决定在什么情况下该放弃交易方法。放弃交易方法可能有四种原因，交易员需要针对每个原因制定政策：

第一，累计亏损或者一次灾难性亏损是如此巨大，以致投资者对方法失去信心，关闭账户。如果交易应该有止损，那么账户或资金因为同样的原因也应该有止损。所有的亏损都是表明有地方不对的证据。这些证据迟早会变得足够强有力，从而为放弃该方法提供正当理由。一般来讲，缺少明细账单的止损不表示没

① 鲁斯金，唐纳德编著：《投资组合保险：动态对冲指南》。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

有账户止损。它通常意味着交易员不知道账户止损是什么。如果账户或者资金没有止损策略，那也可能是因为投资者有意决定不使用止损。

确切的止损水平决定了交易员能承担的风险。除此之外，它没有任何重要性。理论上讲，如果交易员使用了适当的资金管理技巧，他/她就应该能够将亏损的概率降低至一个适度的水平。当然，这些技巧也无法将一个亏损的方法变为获利的方法。如果交易员坚持使用亏损的方法，资金管理技术所能做的就只有延长痛苦了。

然而，从交易员的角度来看，一旦投资者决定采用某个止损策略，他/她就不能改变，这一点至关重要。如果交易员改变交易策略从而和投资者的突发奇想相匹配，他/她就不可能打败市场。投资者和交易员是不是同一个人不重要，但如果投资者改变止损策略，他/她必须在这之前宣布改变的方式。

第二，一个先验的证据或许表明交易员不应该再相信一个曾经有价值的技巧。有时，这样的证据显而易见。例如，一个交易方法或许依赖于一份政府不再出版的报告。更多时候，证据并不明显——例如，过去股市短线利息数据是用来表明投资者心理的。但随着期权和期货市场的发展，我们并不清楚它是否还表示投资者心理。如果交易方法依赖这样的数据，交易员确信市场的经济状况已经改变，他/她就应该放弃这个方法。

第三，该方法的利润和亏损模式随着时间推移会表明它可能不在控制之内，它没按照应有的方式行动。该方法是否挣钱并不重要。例如，如果一个方法是追踪趋势的，我们观测当价格上涨时它是否买入，当价格下跌时它是否卖出，如果不是，该方法就失去了控制。相反，如果一个方法遵循了本不该遵循的样式，那么它很可能也失去控制。例如，一个买入问题证券的基本方法和趋势追踪没有任何共同点。但是，如果这样的方式通常在受压证券价格上涨时买入、在价格下跌时卖出，它可能就失去了控制。一个失去控制的方法是个绝佳的研究机会，但同时也潜藏着惊人的金融风险。

第四，利润和亏损的分布可能表明方法不在控制之内。该方法是否挣钱并不重要，如果利润和亏损的分布随着时间推移相对稳定，那么我们就能在一定的区间内绘制出分布图（见图 7-2）。如果分布图的形状改变，那么就有些意料之外的事情发生，某些背后的经济状况就在变化。在这种情况下，交易员必须采取行动。除非交易员知道发生了什么，并且对自己有利，否则他/她就应该停止交易。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

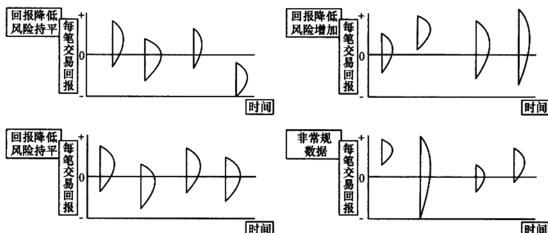


图 7-2　分布可能会随时间而改变

奇怪的是，制造工程师发明了统计学的质量控制来应对制造商面临的同样问题。① 一般来讲，工作人员会定期从流水线上采集一小部分物体，测量一种或多种对消费者很重要的质量。然后，他/她计算描述性的数据，绘制出数值图，并进行分析绘图。这些做起来比描述它们更省时间。

交易员想测量利润、亏损和其他表明交易是否失去控制的因素，或者其他因素，例如滑移价差。如果交易方法根据预期而运转，它就在控制之内。了解交易方法是否根据预期而运转的唯一方法就是运行实时模拟，然后将其和现实世界的结果相比较。每个模拟至少有一个假设不可能检测，即假设交易的另一方是随机从其他交易员中选出的。事实上，他是自选的。他选择自己是因为他认为你很愚蠢。知道他是否正确是重要的，如果他按照模拟所说的那样做，那么他是愚蠢的，你不是。利润、亏损，或者任何要测量的东西要都被标准化，只有这样，交易员才能在时间和投资之间比较出结果。我们可以除以某些对市场风险或波动性的滞后测量，从而将其标准化。

图 7-2 暗示交易员应该学习整个利润、亏损的分布，或者任何按照一定区间测量的量。不幸的是，可靠的偏度、峰度数据需要大的样本容量。所幸位置和规模数据不需要大样本容量。一般来讲，在制造业研究中，样本容量为 4 或 5，测

① 统计质量控制方面的文献很多，并且容易得到。Thomte and Company 可能是第一个将统计质量控制作为投资风险管理技巧的公司。Thomte and Company 称他们的技巧为损失控制，他们没有明示，但其促销材料听上去十分类似于统计质量控制。不过，Thomte and Company 已经不再经营了。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

量某些量，然后计算被测量量的平均值和值域，绘出相应图形，然后分析图形。

平均值和值域对极值很敏感，当样本很小时犹是如此。因此，如果发生了意料之外的事情，制造商能很快发现它们。当然，制造数据一般比投资数据运转更好。所以，交易员可能想使用更大的样本容量和更稳健的数据，比如中位数和四分位距。如果交易员经常交易，大的样本容量就特别合适了。它给出的警告会稍慢，但是很少会出错。

不管交易员选取哪种样本容量，他/她都应该前后一致。例如，样本不能既有四笔又有五笔交易，它应该总是四笔交易，或者总是五笔交易，或者任何交易员决定的交易数量。这排除了进行某些统计调整的需要。每笔交易都是一个或另一个样本容量的一部分。

不管测量的位置选在哪，交易员都必须估计出平均值和上限、下限。而这些在交易开始之前都应该做好。那些用于验证系统的数据也能用于估计这些值。然后将数据连同值域绘制到纸上或者其他媒介上（如图 7-3）。图 7-2 展示了典型的样式，以及它们分别代表什么意思。

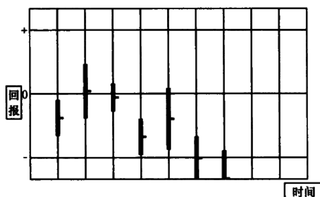


图 7-3　图表中的长条表示上五笔交易的回报和回报的值域。图中的上段和下段是 95%和 5%的置信限

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

第八章

统计和确定性



全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

一、理　　论

统计是在不确定情况下能做出明智决定的方法。[①] 根据这个定义，很显然，统计是一种重要的交易工具。毕竟，交易中的不确定性很广泛，而且明智的决定又会带来利润，很少有其它领域能像交易一样。

明智的决定是指有效利用可用数据的决定。它不一定非要是“正确”的决定，即是回顾时最好的决定。例如，如果你对挣钱感兴趣，以一个 1 比 100 的赔率掷一枚标准硬币，你已经接受了这个糟糕的赌博，这就是一个不正确的决定。如果你碰巧赢了，它仍然不是一个明智的决定。[②]

可能性是一个重要的概念。的确，它是概率的同义词，而概率论就是统计的基础。概率是一个介于 0 到 1 之间的数字，包括 0 和 1。0 代表某一给定时间不可能发生，而 1 代表该事件一定会发生。

交易员会发现大部分最有趣的事件的概率不是 0，也不是 1。另一方面，在大多数最有趣的事件中，交易员不得不这样行动，仿佛事件的概率就是 0 或 1。例如，一般来讲如果一个理性者不相信自己能够准确预测市场，他/她就不会进行交易。但是这个概率永远不会是 1，因为不管交易员能积累多少证据，结果总有出错的可能性。然而，如果结果不大可能是错误的，例如概率为 0.99999999，交易员也会把它当成概率为 1 的情况而采取相应行动。

在许多情况下，证据如此众多以致交易员可以有信心地将概率当成 0 或者 1

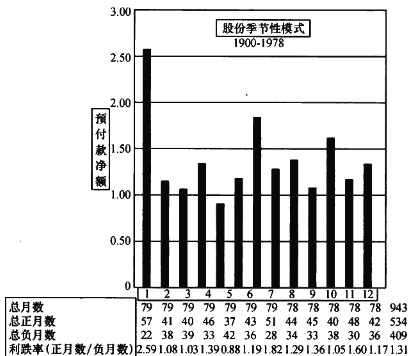
---

① 艾伦·W. 沃利斯，哈利·V·罗伯茨：《统计学：一种新路径》，自由出版社 1956 年版，第 3 页。此书碰巧是我知道的最好的统计学入门读物。统计学书籍很少会过时。

② 事实上，一个 1 比 100 的赌注有时是理性的。例如，一个人只有 100 美元，他没希望获得更多的资金，却需要至少 101 美元投入一个生死攸关的项目中。当然这种情况相当少见。给出的这个例子并不是要反驳明智决策很重要这一观点。它仅仅表明我们必须考虑效用价值，而非美元价值。不幸的是，与其给出一个效用价值的例子，不如给出一个美元的例子，因为前者不是澄清而是模糊这一点。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

来采取行动。另一方面，证据的说服力常常比看上去更小。例如，图 8-1 中列出了艾德森·古尔德（Edson Gould）的季度股市价格变化数据。假设，他相信数据有价值，否则他就不会公布出来了。不幸的是，他错了。对数据的统计测试没有显示任何季度样式的迹象。



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
总月数	79	79	79	79	79	79	79	78	78	78	78	78	943
总正月数	57	41	40	46	37	43	51	44	45	40	48	42	534
总负月数	22	38	39	33	42	36	28	34	33	38	30	36	409
利跌率（正月数/负月数）	2.59	1.08	1.03	1.39	0.88	1.19	1.82	1.29	1.36	1.05	1.60	1.17	1.31

图 8-1　这些数据看上去很重要，但是实际上不是。结果在统计学意义上没有任何重要性。

（来自艾德森·古尔德：《艾德森·古尔德的 1979 预测》）

统计技巧仅在如下情况中有用：交易员不愿依赖于他的直觉。换句话说，当错误的代价高昂，或者数据极度缺乏、含糊不清或收集起来花费巨大时，统计技巧的用处最大。即使在最无力的情况下，统计技巧也能使交易员估计出一个事件的概率，故而作出决定、采取行动。

统计技巧最重要的两种类别是估值和测试。估值是一种在仔细定义的样本基础上估计仔细定义的总体的值的规则或者策略。测试是一种接受或否决关于仔细定义的样本的假说的规则或者策略。以某交易员的交易日志中定价错误的百分比为例，定价错误是指交易日志中价格和已证实与来源价格不同的所有价格。对某管理者日志中定价错误的数量的估值是 3%。假说认为，定价错误为 3%。对假说的测试会决定交易日志中定价错误的数量是有可能远大于或小于 3%。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

我们要注意样本和总体、统计量和参数之间的区别。在上述的例子中，总体是交易员全部的日志。样本是实际测试的那部分日志。参数是全部日志中定价错误的个数，而统计量则是那部分测试的日志中的定价错误个数。

理论上讲，我们可以测试日志中的每一项。但更合理的途径是比较几百项和一个经验证据来源的数据。这几百项就是样本，样本中错误的百分比就是统计量。

我们没有理由预计统计量和参数相等。然而，如果我们正确选择了样本，即随机选择样本，样本容量越大，统计量和参数就越接近。一般来讲，统计量接近参数的程度取决于样本容量、使用的统计量、总体容量和分布。

分布是对一个变量的描述，它将变量的概率（有一个给定值）和变量可能的取值相关联。如果变量是离散的，即它只能取某些特定的值，分布就呈柱状。直方图是垂直条的图形，条的面积和表示的概率成比例。如果条的宽度相等，我们就能用高度表示概率（如图 8-2）。

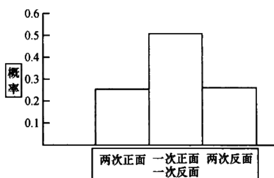


图 8-2　直方图通过垂直条形面积来表示频率或者概率。上图表示了掷两枚标准硬币所的结果的概率

如果变量不是离散而是连续的，分布只能表示为频率曲线。在某种意义上，曲线是由无穷个无限细的垂直条组成的直方图（如图 8-3）。

如果变量是连续的，变量取某一给定值的概率为 0。因此，我们不能像使用直方图那样使用频率曲线。然而，曲线能用来表示变量在一个区间内取值的概率。例如，假设一个克鲁格金币含有一盎司黄金，但是没有哪个克鲁格金币恰好有一盎司黄金。换句话说，一个给定的克鲁格金币恰好含有一金衡盎司的概率是 0。即一枚未含有 1.000 金衡盎司至 1.010 金衡盎司的硬币的概率是 0.95。

直方图很有用，但是统计更有用。最普遍、最有用的统计就是位置和分散

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

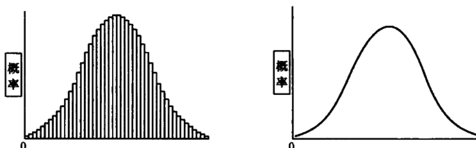


图 8-3 频率曲线表现为由无穷个无限细的条组成的直方图

度。最明显而普遍的位置测量就是算数平均数。将样本值求和，再除以样本容量就得到了算术平均数。

最普遍的分散度或者分布宽度的测量就是极差。次普遍的是标准差，而它在技术上占优。在图 8-4 中，不同的曲线的平均数、面积相同，但是宽度不同。窄的曲线的标准差更小。

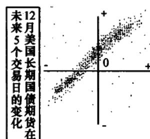


图 8-4 样本容量越大，样本分布越向平均数集中

总体有分布，统计量也有分布。总体有平均值和标准差，统计量也有平均数和标准差，尽管统计量的标准差被称为标准误。

当然，任何给定样本的平均数不一定等于总体的平均数。然而一般来讲，如果样本是从总体中随机选择的，样本平均数就等于总体平均数（我们在第九章讨论没有平均数和标准差的总体）。只有当样本容量等于 1 时，样本的标准误才等于总体的标准差。不管何时样本容量大于 1，标准误都要小于标准差。由图 8-4 可知，随着样本容量增加，样本平均数的分布逐渐向着总体平均数靠拢。

一般来讲，考虑置信区间比标准误本身要容易，置信区间是指标准误的倍数或者部分。[①] 置信区间是一部分区间的值，在这个区间内已知参数出现的概率。

---

① 置信区间的逻辑会比标准误的逻辑更模糊。例如，当建构标准差的置信区间时。然而在我看来，交易员不大可能需要这样的工具。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

这个概率叫做置信系数，它是我们选择的所以已知。置信系数介于 0 至 1 之间（不包含 0 和 1），靠近 1 的数值说明实际的确定性，而靠近 0 的数值说明几乎没有可能性。例如，如果置信系数选为 0.5，平均而言只有一半的置信区间里包含参数（见图 8-5）。

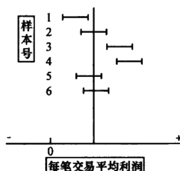


图 8-5 平均而言只有一半的置信区间里包含参数

在某种意义上，统计量的置信区间用来测量统计量的用处大小。如果某一给定置信系数的置信限相对较窄，统计量就是对参数的一个相对较好的估计；另一方面，如果某一给定置信系数的置信限相对较宽，统计量就是相对较差的估计。

测试是另一种测量统计量用处的方法。测试是判定两个互斥假设哪个为真的程序。当且仅当一个假设必为真，另一个必为假时，两个假设才是互斥的（例如，某一给定的交易方法要么一般能获利，要么不能）。

按照惯例，其中一个假设叫做零假设，我们假定它为真，直到证明它为假。举一个法律方面的比喻——零假设受审，审问包括获取样本和计算统计量。假设零假设是无辜的，即它为真；直到我们能证明它有罪，即它是假的。

我们不必在任何可能怀疑外证明其有罪，只用在合理怀疑外证明其有罪。合理怀疑就是一个选定的概率值，一个选定的显著水平。如果获得某个至少和已获取结果一样极端的结果，其概率小于已选的显著水平，那么零假设就是假的，另一个假设为真。

假设交易员想知道某一给定硬币是否是标准硬币。如果交易员掷了 20 次硬币，每次都出现了正面，答案显而易见，因为当我们凭直觉就能知道是标准硬币时，获得如此极端结果的概率非常小。

另一方面，如果出现 15 次正面，答案就不那么明显了，因为我们不清楚其

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

中的概率如何计算。如果用分布来表示概率，问题就变成了如何将分布划分为标准硬币和非标准硬币的概率。在这种情况下，正确的分布是一个二项分布。图8-6展示了其中的概率。如果认为得到15次正面的概率能证明硬币不标准，那得到16次正面当然也应该是。显然，我们没有理由认为这是证明标准硬币的证据。因此，掷15次或15次以上正面的概率等于硬币正面重量更重的概率。如果这个数量相对较小，硬币就应该是不标准的。当然，如果也有可能反面重量更重，我们就要考虑5次或小于5次正面（15次或15次以上反面）的概率。

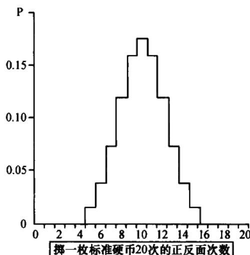


图 8-6 掷一枚标准硬币 20 次的概率分布直方图（阴影部分表示正面小于等于 5 次，或者正面大于等于 15 次）

如果零假设是硬币为标准硬币，替代假设为硬币不是标准硬币，如果交易员选择0.01（1－0.99）作为显著水平，证据显示硬币是标准硬币，即出现大于等于15次正面或者小于等于5次正面的概率（即0.042）大于已选的显著水平，无法否定零假设。

选择的显著水平和设计的零假设是值的问题，不是逻辑或事实问题。正确的决定取决于交易员必须作出决定的经济状况。零假设应该是在没有证据的情况下，交易员发现能审慎假设为真的假设。例如，很显然交易员应该审慎地假设任意给定的交易方法都是没用的，除非能够证明它有用。假设任意给定的交易方法都没有用就是一个零假设。替代假设就是交易方法有价值。合适的显著水平取决于出错的代价大小。更确切地说，当替代假设为假而我们又以为它为真时而采取行动，这样的代价越大，显著水平就应该越高。很明显，用没用的交易方法交易

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

代价高昂，因此选择相对较高的显著水平是审慎的。

在某种意义上，测试和置信区间互为彼此的镜像。当测试告诉我们结果有多确定时，置信区间揭示了更多有关结果的信息。当交易员发现，知道某一给定交易成功的概率大于0.5比0.98的确定性更有用时，或许会认为知道交易成功的概率大于0.55比0.95的确定性更有用。因此，我怀疑交易员会认为置信区间比测试更有用。

测试和置信区间的有用程度取决于样本容量有多大。

很显然，就给定置信系数而言，样本本身越大，样本占总体比重越大，置信系数就越小。然而，除非样本占总体的比重相对较大，例如大于0.1，否则作为总体一部分的样本容量的重要性就小于样本容量本身。这很幸运，因为在所有最有趣的例子中，我们无法知道总体有多大。的确，在所有最有趣的例子中，总体至少在理论上都是无穷大的。

例如，我们或许想知道在特定图形形态之后标普500指数的平均价格变化。在这个例子中，样本是过去几年来标普500指数的价格行为。但是很清楚，我们感兴趣的总体包含了未来的标普500指数。谁能够知道有多少呢？因此在实际操作中，交易员很少能发现需要或者能够根据总体容量调整统计量。①

注意，上述例子中样本和总体的不同之处。总体包括了未来标普500指数的价格行为，但是样本只有过去的价格行为。根据定义，在预测问题中，总体任何一个成员都不能成为样本。

这并不是说过去的数据没有用处，而只是说它们不必然地有帮助。据此推测，我们有必要假设样本是随机选择的，抽取的总体也在本质上和我们感兴趣的总体一致。

这个最后的假设很危险。抽取的总体和感兴趣的总体的差异有无限多种情况。例如：①未来投资市场在交易和趋势市场的组合上与过去不同；②交易方法所依赖的信息可能在需要时无法获取；③交易方法所依赖的执行可能无法达成。

我不是真的建议作出最后的假设，但我相信交易员应该多仔细思考这个问

---

① 我们几乎不用因为样本容量而调整投资统计量。唯一明显的例外是审计和数据纠正应用。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

题。而且，应该在开始研究项目之前就思考。研究项目花费巨大，除非仔细设计项目才不会白白浪费资金。

研究者的一个经验法则是将 20%的研究资金投入计划和分析。他们发现一个很有用的计划技巧是考虑一个不想相信他们结论的人会如何批评他们，用证据说服一个理性但是不友好的批评者呢？

然而，即便有理由假设抽取的总体和感兴趣的总体类似，我们却没有理由假设感兴趣的总体会和任意给定的样本相似，除非样本是随机选取的。这部分是由于一个随机样本可能是一个代表性样本。更重要的是，只有样本是随机的，才能应用概率的数学法则。这些强有力的法则使得我们有可能把样本的客观总结推及到总体。换句话说，如果样本是随机的，我们就能对总体做出合理的说明。但是，如果样本不是随机的，那么不论样本容量有多大，我们都无法对总体作出合理说明。

如果有效市场假说是真的，或者接近为真，过去的数据就会随机分布。因此，一个在未看见过去的数据中有效的方法应该对市场本身也有效。不幸的是，即便抱有最好的愿望，我们也很难选择适合数据的方法或选择适合方法的数据。因此，一般来讲建议在未看见的数据上复制成功的研究。当然，最好却也最贵的数据就是市场本身。

研究花费巨大，尽管一般而言，研究会得到更好的决定，但更好的决定的价值不是无限的。因此，交易员应该考虑投入多少时间和资金。

很清楚，如果样本是随机选择的，样本容量越大，研究就越有用。的确，任何可采纳的统计量的有效性会随着样本容量的平方根而增加（见图 8-7）。

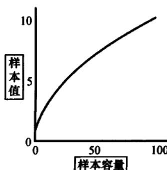


图 8-7 样本的价值随着样本容量的平方根而增加

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

另一方面，选取样本的成本几乎不会随着样本容量平方根而增加。选取样本的成本几乎总包含固定成本，即一个随样本容量而呈线性增加的成本。

这说明任何样本都有一个最优容量。这个容量有多大取决于出错的成本和选取样本的成本。如果出错的成本足够小，选取样本的成本足够大，最优样本容量就是 0（见图 8-8）。

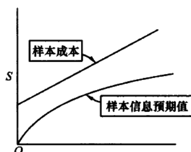


图 8-8 样本曲线

最优样本值得抽取，然而，并不是每个样本都值得抽取。注意图 8-9 中，当样本容量非常大或者非常小时，总成本曲线位于样本信息价值曲线之上。

最优样本容量是当样本信息价值曲线几乎超过总成本曲线的那个点。在这个点上，获取较大样本容量的边际回报等于获取样本的成本。例如，最优样本容量就是当交易员缩小置信区间的值使其恰好等于增加一个样本容量时的成本的那一点。

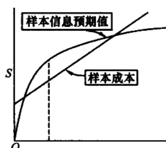


图 8-9 过小和过大的样本很少值得抽取，而且存在一个“正确”的样本容量

当然，我们有计算最佳样本容量的公式。但它们很难使用，甚至有时可能作出一些可能不正确的假设。如果交易员能更细致地思考，他/她就会得到更好的结果。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

二、实　践

统计学是应用科学。尽管如此，如果交易员决定从本书的这部分开始学习，那么他就错了。统计技巧作用于它们的理论，如果交易员不明白应用的理论，他就无法有意义地应用技巧。

另一方面，许多统计学家发现最有趣的理论没有实践意义。一个统计技巧就如同一辆车或者一台电脑，即使使用者不明白为什么，它也能够运转。

交易员应该将统计技巧视为一个黑箱（见图 8-10）。交易员明不明白盒子里发生了什么并不重要，但交易员应该明白什么进入了黑箱，又从黑箱中产生了什么。

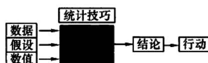


图 8-10　交易员应该明白统计技巧的假设和值，这一点很重要。他们明不明白理论并不重要

交易员有必要知道如何进行所需的计算，或者懂得使用计算的软件，但是他不必知道计算的逻辑。例如，斯皮尔曼等级相关系数（r_s）的公式（稍后会予以解释）是：

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot \sum di^2}{N^3 - N}$$

交易员必须明白如何使用这个公式，比如，di^2 要乘以 6 而不是 7。

每个技巧的某个输入部分是一组假设。如果这些假设事实上被满足了，我们就能相信输出。交易员应该在使用技巧之前仔细考虑它们的假设。

正是由于这个原因，我们给出了替代方法。如果一种技巧的假设吸引力不够，那么另一个假设吸引力或许很大。当然，如果给出的所有方法背后的假设都不够吸引人，交易员必须找出更精细、更合理的方法，如果它们存在，或猜测出这些方法。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

许多重要的数据都是二分的，也就是说它们只有两种形式：是或者不是，进去或者出来，向上或者向下。即便情况不总如此，数据也能简化为二分形式：一个人要么有蓝色的眼睛，要么没有蓝色的眼睛，一个人要么出生于英格兰，要么不是。

情况常常是要估计给定二分的总体中有多大部分（**P**）具有某一特定特点（注意，参数用黑体字体表示，而参数量用无衬线字体表示，即为“*T*”而非“*T*”，而“*N*”“*P*”和 X^2 是例外。另外，除了“*N*”和“*R*”，本章使用的其他符号都未在其他地方使用。）例如，因为资金管理的关系，估计风险套利交易中会获利的部分就很重要。

如果我们能假设如下几点，就能有多种估计 *P* 的方法：

1. 每个事件都能归入两组中的一组：*Y* 和～*Y*.
2. 一个事件属于 *Y* 的概率 *P* 在每个事件中保持不变。
3. *N* 个事件是相互独立的。
4. *N* 个事件都是随机选择的。

最明显的估值就是 P'（′仅仅表示这是考虑的第一个指标，″表示这是考虑的第二个指标，以此类推），其中

$$P'=Y/N$$

P'有多个优点。第一个也是最明显的就是它很容易计算：第二个优点是数学方面的。可以看到，如果实际上总体参数是 *P*，那么样本统计量是 P'的可能性大于总体参数为其他值时的情况。换句话说，如果 $P'=0.4$，那么 $P=0.4$ 比其他情况更可能发生。

遗憾的是，当 *N* 很小时，P'有时会明显很不合理。例如，如果一个投机者进行了三笔风险套利交易，每次都交易成功，那么

$$Y=3$$

$$N=3$$

同时在一定假设下，他在任意给定交易中获利的概率（P'）就是

$$P'=\frac{3}{3}$$

$$=1.0$$

这明显不合理。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

更审慎的一种程序是将 P′作为 P 的估值，但是为 P′构造一个置信区间，将 P′作为 P 的估值而非其它估值明显会更合理。另一方面，期望 P′正好等于 P 又是明显不合理的。置信区间是一种用于表示 P′作为对 P 的估值到底有多合理的方法。

如果样本容量相对较大，比如 30，置信限很容易就能计算出来。稍后会介绍怎么计算。但当样本容量很小时，这些技巧就失效了，在这种情况下就必须使用附录 1 中的表 1。现在我们来描述小样本的步骤：

（1）选取置信系数 α。如果没有可取的值，就使用下一个最大值。

（2）计算 Z。如果只计算一个置信限，Z=α。如果计算两个，Z=1－（（1－α）/2）。

（3）找到表格中 N 等于样本容量的那部分。

（4）在 Y 列下找到 Y 等于具有感兴趣的特点的样本个数的那一行。

（5）较低的置信限 PL（α）就等于那列那行交叉处的值。

（6）在 Y 列下找到 Y 等于 N－Y 的那一行。

（7）较高的置信限 PU（α）就等于 1 减去该行该列交叉处值。

例如，假设交易员进行了两次 IBM 期权交易，两次都成功了。此时，P′当然是 1。假设交易员想找到 0.9 的置信区间。使用附录 1 中的表 1，按照上述步骤，找到的置信水平是 PU（α）=1.0000，PL（α）=0.316。

很显然，P 最可能的值为 1.0000。但当 P 介于 1.0000 和 0.316 之间时的概率是 0.9。考虑到这个区间的大小，P′是一个对 P 的可靠估计的论断显然不合理。

但是，当 $N \geqslant 30$ 时，置信区间很容易就能计算出来。我们现在就来看看如何计算：

（1）决定计算哪个置信限，或者两个都计算。

（2）选取置信系数 α。

（3）计算 Z。如果只计算一个置信限，$Z=\alpha$。如果计算两个，$Z=1-((1-\alpha)/2)$。

（4）找到 $\tilde{Z}$。$\tilde{Z}$ 是概率为 Z 的平均数的标准差个数。这些值可以在附录 1 中的表 2 找到。

（5）计算：

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

$$PU(\alpha)=P'+\tilde{Z}\sqrt{\frac{P'(1-P')}{N-1}}$$

$$PL(\alpha)=P'-\tilde{Z}\sqrt{\frac{P'(1-P')}{N-1}}$$

例如，当 $P'=0.6$，$N=100$，假设交易员想让上下置信限的概率为 0.95，那么：

$$\alpha=0.95$$

$$Z=1-[(1-0.95)/2]$$

$$\tilde{Z}=0.975$$

使用附录 1 中的表 2，如果 $Z=0.975$，那么 $\tilde{Z}=1.96$

$$PU(0.95)=0.6+1.96\sqrt{\frac{0.6(1-0.6)}{100-1}}$$

$$=0.6+1.96\sqrt{\frac{0.24}{99}}$$

$$=0.6+1.96\cdot\sqrt{0.0024242424}$$

$$=0.6+1.96\cdot 0.049236596$$

$$=0.6+0.096503728$$

$$=0.696503728$$

$$PL(\alpha)=0.6-1.96\sqrt{\frac{0.6(1-0.6)}{99}}$$

$$=0.6-0.096503728$$

$$=0.503496272$$

所有这些技巧都假设事件是相互独立的。通常这是一个合理的假设，但在许多时候，它又不是合理的。

有两种相关性，正相关和负相关。一般而言，正相关是指大值跟大值，小值跟小值；负相关是指小值跟大值，大值跟小值。

“大”和“小”都是相对而言。如果值可正可负，正相关就意味着正值跟正值，负值跟负值。

游程检验是检测二分数据是否相关的一种方法。一个游程是指一组连贯或者成功的事件。例如，在如下序列中，每个事件跟随其左边的事件，共有 26 个事件：

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

＋＋－－0＋＋0＋＋－＋－＋－－0＋＋0－＋－＋－－

但是，如果去掉联结，即 0，就只有 22 个事件和 14 个游程：

＋＋－－＋＋＋＋－＋－＋－－＋＋－＋－＋－－

接下来我们介绍测试相关性的步骤：

（1）决定测试正相关性、负相关性，还是二者都检测。

（2）选取显著水平（$1-\alpha$）。

（3）计算 Z。如果只检测正相关性或者负相关性，则 $Z=(1-\alpha)$；如果二者都检测，则 $Z=(1-\alpha)/2$。

（4）找到 $\tilde{Z}$。$\tilde{Z}$ 是概率为 Z 的平均值的标准差个数。这些值可以在附录 1 中的表 2 找到。

（5）计算 K。

$$K=\frac{N(r-0.5)-2n_1n_2}{\sqrt{\dfrac{2n_1n_2(2n_1n_2-N)}{N-1}}}$$

其中 N＝样本容量

r＝游程个数

n_1＝两种类型事件中的一种

n_2＝另一种类型的事件

（一般 $n_1+n_2=N$）

（6）满足下列条件，正相关在置信水平为（$1-\alpha$）时显著：

$$K>\tilde{Z}$$

否则正相关性就不显著；

满足下列条件，负相关在置信水平为（$1-\alpha$）时显著：

$$K<\tilde{Z}$$

否则负相关性就不显著；

满足下列条件，正相关性或者负相关性在置信水平为（$1-\alpha$）时显著：

$$K>|\tilde{Z}|$$

其中水平线表示要考虑 $\tilde{Z}$ 的绝对值。换句话说，要忽略 $\tilde{Z}$ 的负号。如果 K 不大于 $\tilde{Z}$ 的绝对值，在置信水平为（$1-\alpha$）时就不存在显著的相关性。

例如，如果所有交易员的决策都是最优的，他/她的利润和亏损就是相互独

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

立的。反之亦然，如果他/她的利润和亏损不是相互独立的，交易员就能改变行为，引入这个信息，然后改善自己的回报/风险比率。假设交易员有一系列可获利的、不可获利的交易，上述数据可以表示这些交易。同时，我们再假设交易员不会改变交易行为，除非在（1－α）或者 0.10 的水平上结果很显著。如果正相关和负相关都测试：

$$Z=(1-0.90)/2$$
$$=0.1/2$$
$$=0.05$$
$$\tilde{Z}=1.65$$

使用上述数据，将 n_1 赋值为 12，那么：

$$N=22,\ n_1=12,\ n_2=10,\ r=14。$$

因此

$$2n_1n_2=2\times12\times10$$
$$2n_1n_2=240$$
$$K=\frac{22\ (14-0.5)\ -240}{\sqrt{\frac{240\ (240-22)}{22-1}}}$$
$$=\frac{22\ (13.5)\ -240}{\sqrt{\frac{240\ (218)}{21}}}$$
$$=\frac{297-240}{\sqrt{\frac{52320}{21}}}$$
$$=\frac{57}{\sqrt{2491.428571}}$$
$$=\frac{57}{49.91421212}$$
$$=1.141959325$$

由于 1.141959325 不大于绝对值 1.65，故交易员应该改变交易行为。

一个二分变量和另一个二分变量之间的关系通常很重要。例如，或许我们有兴趣知道一个据称能预测未来一周美国长期国债期货收盘价的方向的指标是否真的能预测下周的价格变化。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

很显然，我们需要四条信息来估计这个关系。所需的信息是：①该指数正确预测价格上涨的次数；②该指数错误预测价格上涨的次数；③该指数错误预测价格下跌的次数；④该指数正确预测价格下跌的次数。我们可以按图 8-11 所示的那样将这些信息列入表格。

	变量 $\ddot{B}$ +	变量 $\ddot{B}$ -	
变量 $\ddot{A}$ +	a	b	A
变量 $\ddot{A}$ -	c	d	B
	C	D	N

图 8-11　a、b、c、d 表示样本信息，A、B、C、D 表示边缘总量，N 是样本容量

两个二分变量的关系可以通过调整相关系数 C 来估计，如果能满足以下假设：

（1）每个事件都能归入两组中的一组；Y 和～Y，而两组划分的标准也相互独立。

（2）一个事件属于 Y 的概率在每个标准下的每个事件中保持不变。

（3）N 个事件是相互独立的。

（4）N 个事件都是随机选取的。

（5）a、b、c 和 d，或者它们期望值都大于等于 1. 例如，b 的期望值 EX（b）等于相应的边缘总量除以样本容量。因此，

$$\text{EX}(a)=A\cdot C/N$$

$$\text{EX}(b)=A\cdot D/N$$

$$\text{EX}(c)=B\cdot C/N$$

$$\text{EX}(d)=B\cdot D/N$$

其中，A，B，C，D 都是边缘总量。例如，使用图 8-12 中的数据：

$$\text{EX}(b)=5\cdot 2/7$$

$$=1.4$$

一般，当 C=0 时，样本变量之间没有关系；当 C=1 时，关系很理想。如果 $ad>bc$，关系就是正相关，如果 $ad<bc$，关系就是负相关，如果 $ad=bc$，就不存在关系。调整后的相关系数的计算如下（见图 8-12）：

$$C=\sqrt{\frac{X^2}{X^2+N}}/0.707$$

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

	+	-	
+	5 *a*	0 *b*	5 *A*
-	0 *c*	2 *d*	2 *B*
	5 *C*	2 *D*	7 *N*

图 8-12

当

$$X^2=\frac{N\left(|ad-bc|-\frac{N}{2}\right)^2}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$$

N=样本容量

这些公式事实上很容易使用。例如，我们假设在过去 90 周内，交易员计算了一给定指数成功和未成功预测 12 月美国长期国债期权周变化的次数，然后将信息列为如图 8-13 所示。

12月美国长期国债期货在未来5个交易日的变化

	指数 +	指数 -	
+	37 *a*	13 *b*	*A*
-	6 *c*	34 *d*	*B*
	C	*D*	*N*

图 8-13

因此：

$$X^2=\frac{90\left(|37\times34-13.6|-\frac{90}{2}\right)^2}{(37+13)(6+34)(37+6)(13+34)}$$

$$=\frac{90\ (|1258-78|-45)^2}{4042000}$$

$$=\frac{90\ (|1180|-45)^2}{4042000}$$

$$=\frac{90\ (1135)^2}{4042000}$$

$$=\frac{90\cdot1288225}{4042000}$$

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

$$=\frac{115940250}{4042000}$$

$$=28.68388174$$

因此：

$$C=\sqrt{\frac{28.68388174}{28.68388174+90}}/0.707$$

$$=\frac{\sqrt{0.2416830434}}{0.707}$$

$$=\frac{0.4916126965}{0.707}$$

$$=0.6953503487$$

很清楚，C 或许很显著，或许不显著。如果满足了上述假设，a、b、c、d 的实际值或期望值都大于等于 5，就能很容易确定显著性。稍后我们介绍这个技巧。然而，如果它们的实际值或者期望值不大于 5，我们就必须使用如下这种更冗长的方法：

(1) 决定测试正相关性、负相关性，还是二者都检测；

(2) 如果决定测试正相关性或者负相关性，而不是二者都测试，那么检查相关性的正负号和 C 的正负号是否一致。如果不一致，就不存在相关性；

(3) 选取显著水平 $(1-\alpha)$；

(4) 计算 Z。如果二者都检测，则 $Z=(1-\alpha)/2$。如果只检测正相关性或者负相关性，则 $Z=(1-\alpha)$；

(5) 确定样本值 $a+b$ 和 $c+d$；

(6) 在附录的表 3 中，在“右侧边缘总量”的标题下找到样本值 $a+b$；

(7) 在表中的同一部分的右边，在标题下找到样本值 $c+d$；

(8) 在右边表格的下一部分，找到样本值 b。如果样本值 b 不可用，进行第八步（替代方案）；

(替代方案) 在表中找到样本值 b 的相同位置，找到样本值 a。

(9) 如果样本值 d 小于等于选定 Z 值（该行等同于 $a+b$，$c+d$ 和 a 的样本值）之下的列的值，根据样本值 $a+b$，$c+d$ 和 b 而得出的，那么在显著水平 $(1-\alpha)$ 数据就是显著的。

(替代方案) 如果样本值 c 小于等于选定 Z 值（该行等同于 $a+b$，$c+d$

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net



和 a 的样本值）之下的列的值，那么在那个显著水平数据就是显著的。

例如，假设交易员观察了指数的表现，以及随后白金的表现，将数据制成如图 8-12 的表格。同时，我们假设如果这期间该指数有正相关性和 0.95 的显著性，交易员就决定使用该指数。这样一来，$Z=0.95$。

使用图 8-12 中的数据，$a+b=5$，$c+d=2$。这样一来，b 就不等于 5，而 a 等于 5。在根据附录 1 的表 3 找到正确的行和列之后，我们发现如果要使（$1-\alpha$）的水平数据具有显著性，c 的样本值就必须小于等于 0。

事实上，如果所有实际值或者期望值都大于等于 5，步骤就如下：

（1）决定测试正相关性、负相关性，还是二者都检测；

（2）如果决定测试正相关性或者负相关性，而不是二者都测试，那么检查相关性的正负号和 C 的正负号是否一致。如果不一致，就不存在相关性；

（3）选取显著水平（$1-\alpha$）；

（4）计算 Z。如果只检测正相关性或者负相关性，则 $Z=\alpha$。如果二者都检测，则 $Z=1-[(1-\alpha)/2]$；

（5）根据附录 1 中的表 4 找到 ZZ。ZZ 是 Z 的相反值；

（6）如果上面计算的 X^2 的值大于等于 ZZ，那么 C 在（$1-\alpha$）就是显著的。

例如，假设交易员在使用得出图 8-13 中数据的方法前，想要有 0.90 的确定性。让我们假设他想测试正相关性或者负相关性。期望值明显大于 5，因此可以使用这个方法。$Z=0.95$，附录 1 的表 4 揭示出 X^2 的值一定要大于等于 3.84，只有这样交易员才有 0.95 的确定性证明该方法有效。得出的 X^2 的值实际上是 28.6，该方法看上去是有效的。

最常见、最重要的研究任务之一是估计平均值。除非我们能预计到平均值，交易才可获利，否则就没有意义。

有多种方法能估计 X，如果我们能作出如下假设：

（1）数据能根据比例尺测量。即一个由 0 开始的量表，而且任意两个数字之间的差值相等。价格和重量就是例子；

（2）每个事件的真实平均值 X 是一样的；

（3）N 个事件是相互独立的；

（4）N 个事件是随机选取的。

总体的算术平均值 X 的一个有效而明显的估值是样本的算术平均数 X'，即

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

样本值的和除以样本容量。例如，500，300，－950，45，－50，－150，200，400 的和为 295，样本容量为 8，算术平均数就是 295/8＝36.88。

另一个估值是样本的中位数 X''。样本的中位数是当样本按照大小排序，且样本容量为奇数时样本的中间值；当样本容量为偶数时，中位数就是中间两个值的算术平均数。将上述数据排序，得到如下结果：－950，－150，－50，45，200，300，400，500。样本的中位数是（45＋200）/2＝122.5。

注意，例子中的平均值和中位数不同。不管何时，样本不是对称的，即它是斜的，一般都会出现这种情况。相对于中位数而言，极值更能影响平均数，所以平均数会比中位数朝着极值方向移动更多，即朝着斜度移动更多。

在许多方面，样本平均数都是最理想的平均值。毕竟，我们一般对总体平均数感兴趣，而不是总体的中位数。然而，由于平均数受极值影响的程度大于中位数，平均数的稳定性就相对较差，因此在许多方面平均数不是理想的用来定位的测量量。在能使用平均数的情况下，我们也能使用样本的中位数，但反过来就不行，即能使用样本中位数的情况不一定能使用平均数。

第三个估值是 50％去值平均数。它不是平均数的一半，而是半数内侧样本的平均数。将样本值按照大小排序，去掉值最大的四分之一和值最小的四分之一的部分。50％平均数就是剩下值的算术平均数。例如，使用上述例子中的值，分别去掉样本值最大和值最小的四分之一后得到：－50，45，200，300。这些值的算术平均数就是 123.75。

当分布呈正态分布时，50％去值平均数和算术平均数一样都是很好的估值，而且比中位数要好得多。当分布呈柯西分布时，50％去值平均数的表现异常良好，远好于中位数，而此时算术平均数几乎完全失效。[①] 注意，50％去值平均数排除了大多数极值，而这些极值很有可能随机波动，或者完全是错误的值。

分散度的测量量说明了分布的宽度有多大。目前最普遍的测量就是样本极差。极差很容易理解，也便于计算，但是除此之外没有太多其它优点。不太乐观地说，极差取决于最有可能出错的样本值。[②]

---

① 关于柯西分布及其投资暗示，参见本书第九章。

② 这在某些情况下是优点，例如质量控制分析。但在大多数其他情况下，它就不是优点了。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

另一个普遍使用的方法是标准差，或者方差，即标准差的平方数。标准差的计算方法如下：

（1）计算样本的平均数；

（2）将每个样本值减去平均数；

（3）将上一步的结果分别平方；

（4）将上一步所有平方数相加；

（5）将上一步的和除以样本容量减 1；

（6）将上一步的值开方。

例如，500，300，－950，45，－50，－150，200，400 的标准差的计算步骤如下：

样本容量＝8

平均数＝（500＋300－950＋45-50－150＋200＋400）/8＝36.88

观测值		平均数		差	差的平方
500	－	36.88	＝	463.12	214 480.13
300	－	36.88	＝	263.12	69 232.13
－950	－	36.88	＝	－968.88	973 932.13
45	－	36.88	＝	8.12	65.93
－50	－	36.88	＝	－86.88	7 548.13
－150	－	36.88	＝	－186.88	34 924.13
200	－	36.88	＝	163.12	26 608.13
400	－	36.88	＝	363.12	131 856.13
		平方的和			1 458 646.88
		除以（8－1）＝7			208 378.13
		平方根			456.48

标准差有许多数学特性。它计算起来相对容易，如果分布呈正态分布，它就是最好的分散度测量量。但它和极差一样都取决于样本值的极值。另一个方法是绝对离差均值（MAD)。绝对离差均值是由依次从样本值中减去平均值而得出。舍去所有的正负号。最后计算所得值的平均数。

另一种方法是在绝对离差均值的基础上使用平均数和置信区间。

这个技巧假设总体呈正态分布，或者接近正态分布。下面介绍构建置信区间的技巧：

（1）决定计算上置信限、下置信限，还是二者都计算；

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

（2）选取置信系数 α；

（3）计算 Z。如果只计算一个置信限，Z=α。如果计算两个，Z=1－（(1－α）/2)；

（4）计算样本容量 N；

（5）计算样本平均值 X′；

（6）计算样本绝对极差均值（MAD）。依次从样本值中减去平均值。去掉所有的负号。最后计算所有值的平均数；

（7）根据附录 1 的表 5 找到 HNZ。沿最左边的一列找到样本容量 N。然后沿同一行找到对应 Z 值那一列；

（8）计算 X′U（α）和/或 X′UL（α）

$$X'U(\alpha)=X'+[(MAD\cdot HNZ)/\sqrt{N}]$$

$$X'L(\alpha)=X'-[(MAD\cdot HNZ)/\sqrt{N}]$$

例如，假设交易员的交易方法有 95%的可能性会取得净获利，那么他就进行黄金交易。我们也假设在操作测试期间，该方法产生的利润和亏损如下：50，150，350，－200，－75，300，－25，250。使用上述的数据，交易员只需要计算下置信限，Z=0.95，N=8。所以：

$$HNZ=3.092$$

$$\sqrt{8}=2.8284271$$

50	－	100	=	|50|	=	50
150	－	100	=	|150|	=	50
350	－	100	=	|250|	=	250
－250	－	100	=	|－300|	=	300
－75	－	100	=	|－175|	=	175
300	－	100	=	|200|	=	200
－25	－	100	=	|－125|	=	125
250	－	100	=	|150|	=	150
800						1300
÷8						÷8
X′=100						MAD=162.5

所以：

$$XL(\alpha)=100-\frac{162.5\times 3.092}{2.828471}$$

$$=100-177.64014$$

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

$$=-77.64014$$

如果没有大量的表格，就无法确定中位数的置信区间。这不是个好消息，因为这些技巧和上述技巧不同，它们不需要总体呈正态分布。然而，如果交易员愿意建构两个上下置信限，只选择三个置信系数中的一个，就能容易地计算出置信限。我们下面就介绍这种方法：

（1）选取置信系数 α；

（2）选择 ∃ 的合适值；

α	∃
0.90	0.80
0.95	1.00
0.99	1.30

（3）将样本按照大小排序，从最小值到最大值依次编号为 R（1）至 R（N），N 是样本容量；

（4）计算 Π；

$$\Pi=\frac{N+1}{2}-\exists\sqrt{N}$$

四舍五入至最接近的整数。

（5）计算 ΠΠ

$$\Pi\Pi=(N+1)-\Pi$$

（6）$X''U(\alpha)=R(\Pi\Pi)$

$$X''L(\alpha)=R(\Pi)$$

例如，假设交易员想要为新的股票期权交易方法的操作测试建构一个 0.90 的置信区间，而样本是：50，150，300，－200，－75，300，－25，250。

这时，∃＝0.8。样本排序如下

R（8）＝350

R（7）＝300

R（6）＝250

R（5）＝50

R（4）＝50

R（3）＝－25

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

$$R(2) = -75$$

$$R(1) = -200$$

$$\Pi = \frac{8+1}{2} - 0.8\sqrt{8}$$

$$= \frac{9}{2} - 0.8 \cdot 2.8284271$$

$$= 4.5 - 2.2627416$$

$$= 2$$

$$\Pi\Pi = (8+1) - 2$$

$$= 9 - 2$$

$$= 7$$

$$X''U(\alpha) = R(7)$$

$$= 300$$

$$X''L(\alpha) = R(2)$$

$$= -75$$

通常我们知道两个变量之间的关系会很有用处。其中的一种方法就是将数据列入一个点阵图中，也即散布图。在图 8-14 中，每个点都代表了一个专有指数水平和下周黄金价格净变化之间的关系。在图中，这个关系呈正向，即一个变量的较大值通常伴随或者跟随另一个变量的较大值，一个变量的较小值伴随或跟随另一个变量的较小值。图 8-15 则描述的是负向关系，即一个变量的较小值通常伴随或跟随另一个变量的较大值，一个变量的较大值伴随或跟随另一个变量的较小值。图 8-16 描述了第三种关系，即两个变量之间没有关系。

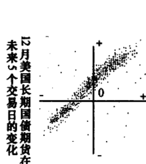


图 8-14　正关系的点阵图

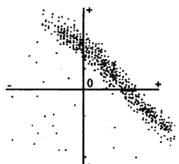


图 8-15　负关系的点阵图

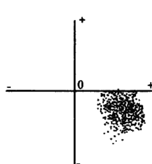


图 8-16　不存在关系的点阵图

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

尽管坐标图很有用，但它并没有给出两个变量之间关系的测量。

表现这种关系的一种方法是通过皮尔森相关系数。该系数通过介于－1 和 1 之间的数字来表示两个变量间的关系（包括－1 和 1），如果系数是 1，则表明两个变量间存在理想的正相关。例如：

X	Y
6	70
5	60
4	50
3	40

注意，X 和 Y 的位置和尺度不同。如果系数是－1，则表明两个变量间存在理想的负相关。例如：

X	Y
6	40
5	50
4	60
3	70

如果系数为 0，则表明两个变量之间没有相关性。例如：

X	Y
6	60
5	30
4	30
3	60

皮尔森相关系数的公式为：

$$T_P = \frac{\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum(x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum(y_i - \bar{y})^2}}$$

该公式的步骤如下：

(1) 计算变量 X 和 Y 的平均值；

(2) 依次从变量的每个值中减去平均值；

(3) 将所得差相乘；

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

（4）将所得积相加，结果得到分子；

（5）将第 2 步所得的积求平方；

（6）将上步所得的每个变量的平方相加；

（7）将上步所得的和相乘；

（8）将上步所得结果开方，结果得到分母；

（9）将分子除以分母。

例如，假设交易员有一个能够预测某一特定时间段内抵押担保债券的变化率的指数，该指数按照基点表示。指数值列在下表的 X 列，相应的 CMO 的变化列在 Y 列。所以：

	X	Y	$X-\bar{X}$	$Y-\bar{Y}$	$(X-\bar{X})(Y-\bar{Y})$
	150	25	35	−15	−525
	95	−100	−20	−140	2800
	125	300	10	260	2600
	80	250	−35	210	−7350
	140	−200	25	−240	−6000
	100	−35	−15	−75	1125
平均数	115	40			
总和	690	240			−7350

	X	Y	$X-\bar{X}$	$Y-\bar{Y}$	$(X-\bar{X})^2$	$(Y-\bar{Y})^2$
	150	25	35	−15	1225	225
	95	−100	−20	−140	400	19600
	125	300	10	260	100	67600
	80	250	−35	210	1225	44100
	140	−200	25	−240	625	57600
	100	−35	−15	−75	225	5625
平均数	115	40				
总和	690	240			3800	194750

$$-7350/\sqrt{3800 \cdot 194750}$$

$$-7350/\sqrt{740050000}$$

$$-7350/27203$$

$$-0.27$$

目前来讲，皮尔森相关系数是最普遍的相关系数。的确，如果使用了某个相关系数而又没有指明是哪个系数，那它几乎就一定是皮尔森系数了。所幸我们还

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

有其他方法，因为许多人错信了这个系数。注意，皮尔森的方法包括了平均数和标准差。这意味着该方法很容易受极值的影响。

斯皮尔曼的排序相关系数（r_s）是最有用的替代方案之一。该系数用介于−1 到 1 的数字来表示排序变量组之间的关系，包括−1 和 1。如果系数为 1，就表明变量间存在理想的正相关。例如：

X（i）	Y（i）
6	6
5	5
4	4
3	3
2	2
1	1

系数为−1 和 0 时的意义与皮尔森相关系数中的相同。下面介绍这个系数的计算方法：

（1）如果数据没有排序，则必须简化为排序形式；

（2）根据每对排序数据，计算 di。两个排序之间的差值就是 di；

（3）计算每个值的 di^2，即 di 值的平方；

（4）计算 $\sum di^2$，即是所有 di^2 值的和；

（5）将 di^2 乘以 6；

（6）计算样本容量 N，计算其立方值，即乘以得出的值两次；

（7）结果是 N^3。从 N^3 中减去 N；

（8）将第 5 步所得结果除以第 7 步所得结果；

（9）从 1 中减去第 8 步所得结果，就得到了斯皮尔曼相关系数（r_s）。算术表达式为：

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot \sum di^2}{N^3 - N}$$

例如，假设交易员发明了一个指标并相信该指数能预测未来三天内的黄金市场。指数值列在下面矩阵的 X（i）列，相应的未来三天内黄金价格变化列在 Y（i）列。换句话说，当指数值为 150 时，未来三天黄金价格净变化 25 美元。在下两列中，即 R（X）和 R（Y）中，变量 X 和 Y 按大小排序。再下一列中列出

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

了 di^2，即两者差值的平方。然后将这些平方数相加，再乘以 6，结果就是分子；从样本容量的立方中减去样本容量，即最大的排序数，结果就是分母；最后从 1 中减去两者的比值。

$X(i)$	$Y(i)$	$R(X)$	$R(Y)$	di	di^2
150	25	6	4	2	4
90	−100	2	2	0	0
125	300	4	6	−2	4
70	250	1	5	−4	16
140	−200	5	1	4	16
100	−50	3	3	0	0
160	500	7	7	0	0

$$\sum di^2 = 40$$

$$7^3 = 7 \cdot 7 \cdot 7$$

$$= 343$$

$$r_s = 1 - \frac{6 \cdot 40}{343 - 7}$$

$$= 0.2857$$

当然，是 r_s 一个统计量，它不一定等于参数 r_s。所幸测试 r_s 的显著性相对简单。下面介绍相关步骤：

(1) 选取显著水平 $(1-\alpha)$；

(2) 决定测试正相关性、负相关性，还是二者都检测；

(3) 如果测试两种相关性，$(1-\alpha)$ 的值就在附录 1 的表 6 的最上面一行。如果只检测正相关性或者负相关性，就在第二行寻找正确的值；

(4) 找到样本容量 N。表的最左列包含从 6 至 100 的样本容量值。找到有正确样本容量的那一行；

(5) 沿着这一行往右，直到找到小于 r_s 绝对值的最右端的值；

(6) 向上移动到最高两行中正确的一行。如果对应的 $(1-\alpha)$ 水平大于等于早前选取的 $(1-\alpha)$ 水平，则数据在选取水平上不具有显著性。

例如，如果交易员决定在显著水平为 (1−0.95) 或 0.05 时就将上述问题进行双向测试，附录 1 的表 6 中的相应值为 0.786。因为样本的值等于 0.2857，r_s 在 0.05 水平上不显著。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

第九章

避免灾难性风险



全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低,10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

一、风险有多大

交易员所面临的最严重的问题之一就是有可能发生灾难性的亏损。灾难性的亏损是指超过交易员预算的亏损，它远大于交易所需的投资资金或者保证金。曾经发生过一笔糟糕的交易在金融领域而毁灭一个交易员这样的事情。毫无疑问，悲剧还会上演。

针对灾难性风险，有两种普遍的看法。第一种看法认为交易员实际上承受痛苦的概率很小，甚至几乎不值得考虑这些风险；第二种看法认为，一个人会损失其大半财富的这种可能性足以警戒所有人，除了那些有勇无谋的鲁莽者。

两种看法都有可取之处。很显然，每个交易员和潜在的交易员都应该仔细思考承担灾难性亏损的可能性。同时，那些发现自己很难接受这样的可能性的人应该避免冒险。

灾难性风险是指交易员除了损失交易资金之外所要承担的风险。显而易见，如果交易员将所有资产投入交易，他没有承担任何灾难性风险，许多年轻的交易员都是这么做的。如果交易员有 130 000 美元资产，而将其中的 100 000 美元投入交易，他就不必过多地担心灾难性亏损。如果交易员蒙受了 500 000 美元的亏损，他就破产了，但是破产和一系列亏损交易没有多大区别。这种方法对大多数交易员来讲都不是审慎的方法，尤其是那些年老的交易员，或者企业交易者。

对大多数交易员而言，一个更有用的途径是保护一部分资产以防被扣押。我知道投资者有多种方式来保护资产。例如，将资金放入合格的养老计划中就很安全，直到退休。将资金放入短期信托中就很安全，直到资金回流到创造者手里。在亏损前将资金转给其他的家庭成员很安全，但是资金就不再是给予者的了。

或者，由一个全资公司进行交易，而不是由交易员来进行交易。通过限制股东或者公司官员的欺诈，公司的股东仅对投入资本和他们作出的保证负责。当然，交易员可能已经是某个养老计划或者保本基金的法人，他不想冒险投入所有资金，这样一来，公司就能分拆一个全资子公司。由于法律比市场还要多变，交易员应该在通过法律途径保护资金前咨询律师。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

如果交易员不能保护大部分的资产，他就应该花上半个小时左右的时间想象一旦亏损是自己能冒险资金量的十倍，会发生什么。他感觉如何？他的妻子感觉如何？他的孩子和邻居感觉如何？如果他是一个公司的职员，他的老板或者董事会将感觉如何？这些人会怎么做？他对这些人的感觉会作何感想？他不得不采取哪些行动？

毫无疑问，灾难性亏损相当可怕。对许多人而言，没有潜在的利润值得冒险。对另一些人而言，如果承担灾难性亏损的概率足够小交易值得冒险。这是一个重要的前提条件。许多交易员断然不会接受这样的风险。的确，许多交易员阅读本章是因为他们不想要这些风险。但是这并不能完全消除风险。必须有人承担这些风险。许多时候，这不是慈善行为甚至是愚蠢的行为。更多时候，承担风险的个人或者公司会因此得到回报。考虑到大多数投资者是多么强烈地想要避免风险，承担风险的投资者很可能回报颇丰。

只有报酬相对大于风险时，才值得卖给其他交易员类似灾难性亏损保险的产品。但是风险有多大呢？

经济学家曾经认为他们确切了解任何价格变化的可能性。那时，经济学家相信股票和商品价格变化呈正态分布。如果价格变化事实上是正态分布，知道分布的平均数和标准差，那么我们就能知道该分布的所有信息。

的确，如果价格变化实际上呈正态分布，超过距平均数三个标准差的价格变化出现的概率应小于0.01；而超过十个标准差的价格变化应该几乎不会发生。如果价格变化呈正态分布，灾难性风险就不会是个严重的问题。

不幸的是，灾难性风险是一个严重的问题。

当曼德布罗特宣布某些投机价格不是正态分布时，经济学家们都很震惊。① 这些分布看上去是正态分布，而且，有强有力的数学原因能证明为什么这些分布应该是正态分布。尽管如此，曼德布罗特还是坚持它们不是正态分布。曼德布罗特注意到，分布的尾部比在正态分布情况下要更密集，因此，事实上分布不呈正态分布。

曼德布罗特相信正确的分布是一个稳定帕累托分布。这一论断没有得到很多赞同。我们已经彻底研究了正态分布的数学运算，但却不了解稳定帕累托分布的数学运算。

---

① 《商务学报》，第36卷，第4期，1963年，第394-419页。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

的确，我们只真正了解三种特殊情况的分布：掷硬币、正态分布和柯西分布（我们稍后讨论）。这些例子实际上都相对简单。的确，所有这三种分布都能通过两个变量来完全描述，例如平均数和标准差。

另一方面，稳定帕累托分布需要四个变量才能描述一个分布：位置、尺度、斜度和峰度。位置是分布的居中趋势，可以由平均数或者中位数测量。尺度是分布的宽度或者分散度，可以由标准差或者绝对偏差均值测量。斜度是分布的对称性（如图 9-1），峰度是分布尾部的密集度（如图 9-2）。

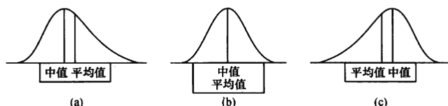


图 9-1 斜度可以是正向的（a）、不存在（b）或者负向的（c）

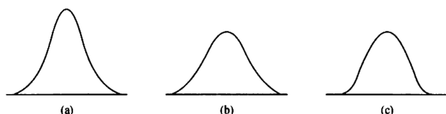


图 9-2 峰度可以呈尖峰状（a）、不存在（b）或者平顶状（c）

该分布最重要的变量就是峰度。分布的峰度决定了使用哪种统计工具来测量其他的三个变量。一个稳定帕累托分布的峰度（X）由一个介于 0 至 2 的量表来测量，不包括 0，包括 2。当分布呈对称，且 X 等于 2 时，该分布就呈正态分布。当分布是正态分布时，平均数就是位置的有效测量，标准差就是分散度的有效测量。

然而，当 X 小于 2，标准差很快就变得没有意义了。所幸只要 X 大于 1，绝对偏差均值就是分散度的有效测量；而不幸的是，只要 X 大于 1，绝对偏差均值和平均数就是唯一有效的测量量。当 X 等于 1 且分布是对称时，该分布就是柯西分布。当分布是柯西分布时，或者更一般地讲 X 小于等于 1 时，理性交易就变得相当困难了（如图 9-3）。

问题是没有真正理想的、有用的有效测量能够确定类似柯西分布的分布位置。最理想的测量量就是算术平均数，即平均数。但是当 X 小于等于 1 时，平

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

均数不是一个有效的测量量。这意味着一个过去可获利的交易方法无法保证持续带来利润。样本容量为十亿与样本容量为 1 一样有用，也一样没用。

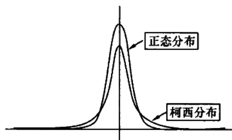


图 9-3　正确的商品价格分布

解图：正确的商品价格分布似乎处于正态分布和柯西分布之间，如果我们能忽略斜度。但学生 t 分布，稳定帕累托分布的分布，以及其他分布和家族分布都包括这一范围。

我们仍然能够测量位置。例如，中位数仍然可以有效测量类似柯西分布的分布。它没有真正告诉交易员想知道的事情，当我们无法获知平均数时，仅能知道中位数，然而，中位数并非理想的测量量。

所幸价格看上去不是一个柯西分布，至少我所知道的已发表的价格行为研究文献中没有这样的例子。不幸的是，X 的估值在样本与样本之间差异极大，所以我们很难准确地说 X 是什么，尽管它似乎介于 1 和 2 之间（见表 9-1）。

表 9-1　每日回报比例的估计结果

公司名称	学生模型预期自由度		稳定模型预期特征指数		对数似然比率
	每日数据	每周数据	每日数据	每周数据	每日数据
联合碳化物公司	7.6562	23.315	1.71	1.80	14.46
杜邦	6.1215	8.267	1.67	1.76	12.81
宝洁	3.3021	5.937	1.52	1.80	14.64
西尔斯	2.8021	4.089	1.55	1.62	9.61
加州标准石油公司	4.8368	5.206	1.62	1.84	17.72
新泽西标准石油公司	3.5694	27.040	1.61	1.76	7.85
雨燕	4.3281	14.417	1.60	1.78	17.03
德士古	5.3455	9.657	1.65	1.83	15.48

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

公司名称	学生模型预期自由度		稳定模型预期特征指数		对数似然比率
	每日数据	每周数据	每日数据	每周数据	每日数据
伯利恒钢铁	4.7830	6.175	1.64	1.77	10.75
克莱斯勒	6.3715	9.666	1.73	1.77	10.04
伊士曼柯达	5.3542	3.598	1.72	1.47	7.88
联合航空公司	4.8455	10.394	1.66	1.89	8.71
美国钢铁公司	13.2600	13.452	1.87	1.80	2.99
西屋公司	6.1128	8.929	1.73	1.75	10.50
通用电气	4.8368	7.287	1.66	1.70	14.38
通用食品	5.0955	5.281	1.67	1.77	10.19
通用汽车	5.0955	6.493	1.68	1.78	9.29
固特异	4.8368	11.162	1.65	1.77	8.24
国际收割机公司	5.1042	8.570	1.72	1.73	4.72
国际镍公司	3.8194	6.044	1.58	1.65	11.30
国际纸业	5.1042	8.096	1.68	1.60	10.78
佳斯曼威	5.8542	8.783	1.77	1.72	6.54
联合化学公司	5.0417	89.984	1.73	1.94	7.43
美国铝业	4.8468	5.725	1.67	1.86	8.16
美国罐头公司	3.3198	4.735	1.65	1.61	7.89
美国电话电报公司	2.5347	2.349	1.45	1.45	10.29
美国烟草	2.8021	3.351	1.49	1.59	14.29
蟒蛇	8.9323	6.731	1.76	1.61	11.27
伍尔沃斯	3.3194	2.561	1.60	1.45	12.61
伊利诺伊	4.5781	9.182	1.60	1.66	14.10

注：所有例子中，对数似然比率表明，每日数据分布都倾向于学生分布。（比率小于 1 说明倾向于稳定模式。）同时，在 30 个例子中，有 26 个分布靠近正态分布，即自由度随着容量总和或者差异区间的增加而增加。（转载自 R. 布拉特伯格，N. J. 基恩德斯：《股票价格的统计学模型——稳定分布和学生分布的比较》）

有趣的是，稳定帕累托分布并非只能描述从正态分布到柯西分布的分布，学生分布也能描述，而且我们更了解学生分布。①

① 《商务学报》，第 45 卷，1972 年 1 月，第 49—55 页描述了本话题的第一个研究。更可靠的研究参见《商业学报》，第 47 卷，第 2 期，1974 年 4 月，第 244-280 页。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

学生分布无一例外都是对称的，它需要三个变量来描述：位置、尺度和峰度。位置和尺度能够通过与稳定帕累托分布相同的方式来测量，但是峰度是通过一个叫自由度（v）的变量来测量的。该变量的取值从 1 到无限大，包括 1 和无限大。当 v 等于 1 时，呈柯西分布；当 v 无限大时，呈正态分布。

稳定帕累托分布和学生分布有许多不同之处。最明显的差异是稳定帕累托分布能描述偏态数据，而学生分布不能。更重要的区别在于，一旦 X 小于 2，稳定帕累托分布的标准差就很快无法测量尺度了。另一方面，当 v 相对接近 1 时，学生分布的标准差也变得毫无意义。这使得交易员使用更有力的统计工具。

另一个重要区别是，稳定帕累托分布是稳定的，而学生分布不是。如果分布很稳定，峰度就保持不变，不管差异区间（即测量时间之间的时间段）如何。另一方面，位置、尺度和斜度会随着差异区间的增加而同比例增加。例如，如果分布很稳定，如果日价格变化均值是 $\dot{X}$，日价格变化均值的标准差为 $\dot{S}$，峰度为 $\dot{X}$，那么周（5 天）价格变化均值就是 $5\dot{X}$，周价格变化的标准差就是 $5\dot{S}$，周价格变化的峰度就是 $\dot{X}$。

另一方面，如果分布不稳定，即如果它收敛，分布的峰度就会随着差异区间的增加而变小。这对平均数没有影响，平均数仍会保持稳定，但是斜度和标准差会随着差异区间的增加而减小。例如，如果分布不稳定，如果日价格变化均值为 $\dot{X}$，标准差为 $\dot{S}$，峰度为 $\dot{X}$，那么周价格变化均值就是 $5\dot{X}$，标准差会小于 $5\dot{S}$，峰度会小于 $\dot{X}$。

有趣的是，有关股市价格行为的学术研究发现，分布收敛。尽管日价格数据中存在相当大的峰度，但周数据中却少很多（见表 9-1）。的确，当考虑月数据时，峰度或许会完全消失。

现有证据表明，股票价格和商品价格分布更类似于一种学生分布，而不是稳定帕累托分布。不幸的是，股票价格分布和商品价格分布常常被曲解。① 由于学生分布无法描述偏斜的数据，也就无法正确描述某些价格行为了。

事实上，没有人知道价格真正会如何分布，而没有这个信息我们就不可能准确计算风险，不管是灾难性风险还是其他风险。换句话说，交易员必须接受的风险中的一部分是他无法完全知道的。

另一方面，如果交易员小心计划，承担灾难性亏损的概率就比上述分析要

① 《美国统计学会学报》，1980 年 6 月，第 306-312 页。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

小。换句话说，在某种程度上灾难性亏损是可以规避的。

我们既有战略又有策略来消除灾难性风险，或者将其最小化。战略方法不包括预测，策略方法包括预测。我们先来讨论战略方法。

二、消除灾难性风险

一个资产公开透露的交易员只能通过合法地将风险转移给他人来消除灾难性风险，或者仅进行某些有限的风险投机交易。一些资本经营者和经纪公司愿意将交易员的风险限制到他/她自己的投资额度上限，从而保证交易员能避免灾难性亏损。他们要求以大额的咨询费或者佣金作为回报，而且部分或者完全控制交易。

有限风险交易给了交易员相当多的控制权。这些投机包括期权和某些价差。很显然，交易员应该将自己的投机仅限于那些一般可获利的期权和价差。而任意给定期权能否获利取决于投资者支付的价格及投资和预测一致变化的概率。近年来，不论是学者还是其他人，有许多人致力于研究期权定价[①]；交易员在买入第一笔期权之前应该熟悉这些。

价差本身并不比单笔头寸更危险，或者更不危险。然而，某些价差，例如持有性价差，确实会限制交易员的风险。而我们很清楚这些价差的逻辑和位置，故而在此不再赘述。如果说进行交易的风险很小，那么也很少有理由进行交易了。的确，有许多交易员试图利用这些价差，如果还有任何潜在利润的话，就非常与众不同了。

这些技巧的问题在于，在潜在获利上花费太大了。例如，如果一个期权很贵以致卖出该期权无法获利，那么买入这个期权就毫无意义了。很不幸，这种情况经常发生。在这种情况下，交易员要想得到更好的结果，他要么接受灾难性亏损的风险，要么一并放弃交易。

尽管不能消除灾难性风险，但我们至少有两种战略能够减小。一种战略就是

---

① R. A. 贾罗和 A. R. 拉德：《期权定价》。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

减少交易员在市场中的时间，我们稍后讨论这一点。另一种战略就是只在限定执行的时间和地点进行交易。现在，该限制将交易限定在美国证券交易所。

美国证券交易所执行多种价格限制。例如，现在标准普尔 500 指数在交易的头 5 分钟内的变化不能超过 500 点。如果它超过 500 点，就关闭市场 5 分钟；另一种限制防止价格超过前一交易日收盘的某个水平。还有别的价格限制类型。

当价格达到限制时，我们不必停止交易。例如，价格有时会达到某日交易的上限或者下限，且不止一次。一个大于限制的合理的价格变化仍会发生，但是它会在几天的时间内发生。例如，墨西哥比索五天内从 0.078 降到了 0.048。据此推测，如果没有限制，它就会在一个交易日内下降相同的数量（见图 9-4）。

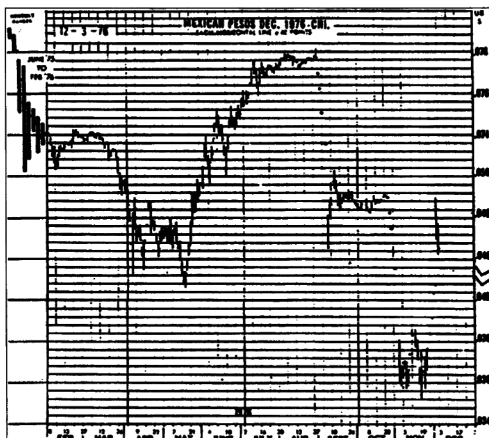


图 9-4　1976 年 12 月墨西哥比索价格变化（国际货币市场）

另一方面，限制还能控制不理性的价格变化。例如，假设墨西哥比索的正常价格是 0.070，但是比索的价格已经是 0.060 了。限制将会允许投资者有时间利用这个交易。投资者拥有的时间越多，价格下降到没有限制时的水平的可能性就越低。

但是，对交易员来说这不见得是件好事。只有当市场非理性行动时才能获取利

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

润，一个更加理性的市场的潜在获利会更少。尽管如此，如果交易员愿意放弃某些潜在利润，他/她将发现灾难性亏损的风险在执行价格限制的交易所中会更小。

不幸的是，不是所有交易所都有价格限制。例如，英国证券交易所就没有。而且，许多美国证券交易所在交易合约的最后一个月内并不执行价格限制。因此，在这个时间段内价格经常容易波动，而此时交易也不审慎（如图 9-5）。

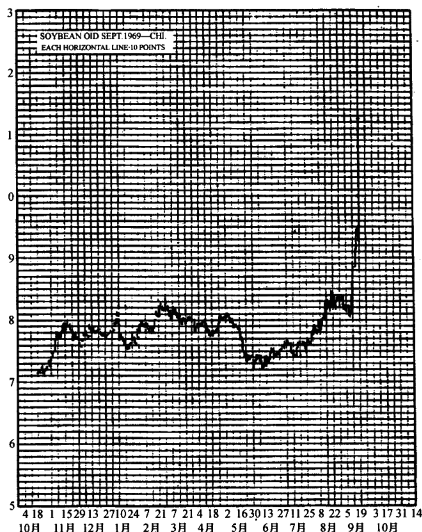


图 9-5　1969 年 9 月大豆油（芝加哥商品交易所）

第二种减小灾难性风险的战略就是将交易员在市场中的时间最小化。例如，一个期货交易员应该将持有合约日的数量聚集后最小化。对外汇交易、风险套利交易员等等而言，术语会变化，但是理念相同。某一时间段内持有合约日的数量是交易员每天持有的合约数量大于等于 1 时的合约数量的总和。例如，如果交易

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费 任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

员在周一开盘时买入 3 个合约，在周二开盘时将其卖出，然后在周三开盘时又买入 1 个合约，在下周一开盘时卖出，他/她在一周内就持有 8 个合约日。

保持其他条件相同，交易员持有的合约日数量越大，灾难性风险就越大。保持其他条件相同，如果交易员在周三开盘时买入 8 个合约，并在下一交易日开盘时卖出，那么他/她承担的风险与上述例子中的交易员相等。

但是其他条件不是一样的。如果灾难性亏损有可能使得交易员破产，那么尽可能地聚集持有的合约日数量就更有道理了。这将使灾难性亏损的概率最小化，但是如果发生亏损的话却增加了灾难性亏损的规模。这样一来，如果交易员破产，亏损的幅度就不重要了。从法律上讲，负债50 000美元而破产和负债5 000 000美元而破产没有任何区别。① 另一方面，如果灾难性亏损不大可能致使交易员破产，而只是导致相当多的痛苦，那么尽可能地将持有合约日的数量平均分散开来就更有道理了。这将会使受影响的概率最大化，但是会将发生灾难的影响最小化。

注意，聚集持有的合约日数量有可能会增加非灾难性风险，而它比灾难性风险要重要得多。因此，上述的两种战略很可能只有边际效益。

策略方法包括对市场的预测，我们下面就来讨论策略方法。

三、预测灾难性风险

我们能在多大程度上成功预测市场取决于能多大程度地了解市场变化的原因。由于价格的大幅度变化是因为基本面的大幅度变化导致的，我们有必要研究这些。有关灾难性价格变化的个案研究揭示了四种类型的基本面变化。

---

① 只要交易员诚实地将自己的金融状况呈报给经纪公司，为可能的破产而制订计划就不是欺诈。经纪公司十分清楚灾难性亏损的风险，而且能自由拒绝账户。大部分经纪公司的行为偶尔不会这么高尚。许多公司不会为那些总资产未大幅超过交易资产的人开账户。如果交易员有灾难性亏损，就能保护公司。当然，这其中没什么不道德的。不道德的是这一做法仅为保护交易员而执行，不是为了交易员和公司的相互保护而执行。更糟糕的是，大多数经纪公司对其中的风险给出很少的警告，或者根本没有给出任何警告。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

第一种，也是最明显、最使人不悦的大幅度基本面变化就是某一强大的供求来源突然出现，或者突然消失。1973 年小麦市场就是一个例子（见图 9-6）。

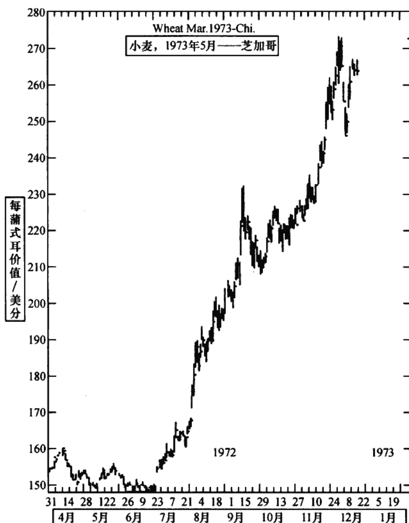


图 9-6　1973 年 3 月小麦市场（芝加哥商品交易所）

小麦价格的猛然增长是由于国际市场的小麦需求急剧增长。俄罗斯对于小麦的需求多年来不是一个重要的市场因素，也没有理由相信它会是一个重要因素。事实上，俄罗斯的买入对市场是一个强大而随机的外部冲击。

第二种，不太明显却相对可预测的大幅度基本面变化就是某一供求来源的有条件的突然出现，或者突然消失。1977 年的橙子遭遇严寒就是这样的例子（见图 9-7）。在一年中的某些时段，橙子作物很容易因为严寒而受损，在其他时段却不会。如果交易员能够预测季节，他/她就能预测橙汁市场的风险。事实上橙子

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费 任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

遭遇严寒对市场而言就是一个强大且有条件的外部冲击。①

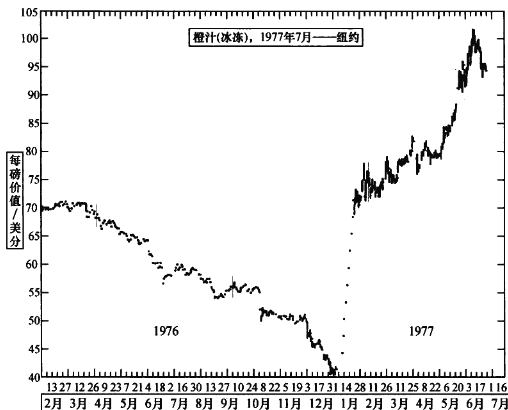


图 9-7　1977 年 7 月橙汁市场

第三种，也是不太明显却更可预测的大幅度基本面变化就是，基本面中有一个渐变导致某一供求突然出现，或者突然消失的因素。如果交易员花点时间制作如图9-8所示的玩具，他/她就能比较容易地明白这个道理。

所需的材料是两条橡皮筋，两个图钉，半根火柴棒，一个硬纸板，一根木头。将未伸长的橡皮筋长度作为单位长度，剪一个直径为一个单位长度的圆形硬纸板。将两根橡皮筋固定在圆盘的边缘处。最简单的方法就是在 H 点扎一个洞，将两根橡皮筋打成环穿过那个洞，在环中放入一根火柴，然后紧紧拉住（见图 9-8）。现在用图钉 A 将圆盘的中心固定在木头上（橡皮筋朝上，而火柴朝下），确保圆盘能旋转自如。将图钉 B 固定在木头上，使得 AB 的长度大概为两个单位

① 1987 年 10 月 19 日的美国股市崩溃，在我看来，在很大程度上是因为出现了一个有条件的供给投资组合保险。另一方面，该领域许多最聪明的人都坦率地讲他们并不清楚什么原因导致了这次崩溃。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

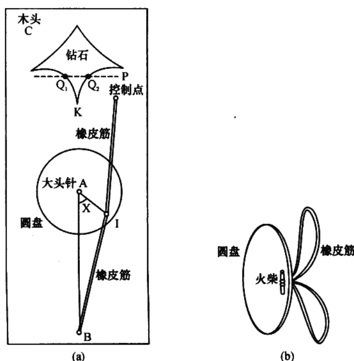


图 9-8 (a) 一个灾难机器；(b) 如何连接橡皮筋

（来自 E. C. 赛曼：《灾难理论论文选编：1972—1977》）

长度，然后将一根橡皮筋钩住图钉 B。现在机器就可以运转了。

抓住另一根橡皮筋的另一端，你抓的点就是控制点 C。因此，控制区域 C 就是木头表面。同时，机器的态位于圆盘的位置，由角 X=∠BAI 测量。当控制点 C 平滑移动，态 X 会跟着移动，除非有时它会突然蹦起，而不是平滑移动。①

控制点相当于市场的基本面，而态相当于市场价格。突然的蹦起相当于灾难性价格变化。

一个现实世界的例子就是 1976 年墨西哥比索贬值。几十年来，墨西哥政府通过在比索价格低于 0.078 美元时买入比索来使比索价格钉住美元价格。同时，墨西哥政府相对于美国又抬高货币供应量。尽管与美元相比，比索价格稳定，但它的价值却逐渐下降。因此很容易看出，如果比索贬值，持有比索的人都会蒙受巨额损失。同时，除非基本面发生了急剧的变化，否则墨西哥政府迟早会使比索贬值。当墨西哥政府最终使比索贬值时，比索价格就崩溃了。

第四种，更明显而更可预测的大幅度基本变化就是市场很不稳定，以至于一

① E·C. 塞曼：《灾难理论论文选编：1972—1977》。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

个大幅度基本变化会跟随另一个。典型的例子就是 1979—1980 年的黄金市场（见图 9-9）。在某种意义上，导致每个灾难性价格变化的原因各不相同：每个变化都是由国际政治经济中不平衡的急剧变化而导致的。然而，从另一种意义上讲，原因又是一样的：国际政治上的不稳定。交易员不必了解国际政治经济学就能明白黄金交易的危险性。

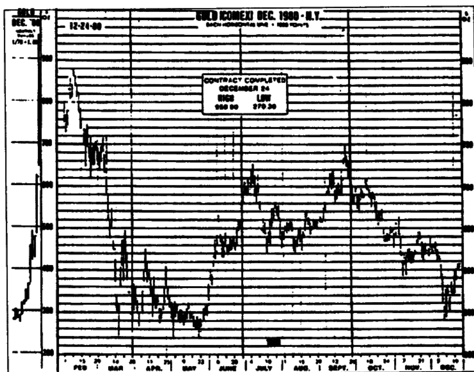


图 9-9　1980 年 12 月的黄金市场

上述分析会得出一些结论。第一就是交易员在多大程度上能够避免灾难性风险取决于他关于市场基本面规律的认识。

审慎的交易需要基本分析，在上述大部分例子中，技术交易员不可能完全避免灾难。

这严重限制了交易员多元化的能力。由于很少有交易员能深入了解许多投资的基本面规律，所以很少有交易员能够相对安全地进行多笔交易。如果交易员接受了较小的投资组合来降低承担灾难性亏损的概率，他们就不得不在每笔投资中投入更多的资金。保持其他条件不变，如果发生亏损，这将会增加亏损的规模。

另一方面，一般而言交易员不一定必须知道基本面规律暗示着什么，他只需要知道极端的暗示是什么。交易员甚至不必亲自进行研究。他可以从经纪公司或

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

者投资顾问服务那里买到研究报告。如果没有极端的暗示，或者他能够很好地处理这些极端暗示，那么一切都正常。但是，如果有他无法处理的极端暗示，那么他就需要立即了解这些暗示，并且采取相应行动。例如，一个债券套利者不需要能够解释联邦储备局深奥的公告，但他有必要充分了解联邦储备局的政策，从而明白一个美联储观察员在说有可能大幅增加或者降低利率是什么意思。

当然，较低的知识水平提供的保护更少。另一方面，交易员应能够更加多元化，这很重要。例如，一个期货市场交易员不需要深入了解美联储的政策或者处境，但是他有必要获取充足的知识来明白那些真正懂这些议题的人说的是什么意思。同时，他需要使用这些知识来了解自己何时会处于危险及处于多大的危险之中。

第二个结论是，避免灾难性风险的努力明显受制于报酬递减的影响。某些灾难性风险很容易就能避免。例如，我们最粗略地检测 1979—1980 年的黄金市场，也能揭示并避免在其中进行交易的危险。的确，粗略地看看价格图就能发现市场不稳定。

不幸的是，这些图无法揭示墨西哥比索的交易风险。所幸基本面规律可以揭示。很显然，只要比索与美元挂钩，一个比索的期货合约所能拥有的唯一目的就是提供一个对冲的场所，或者赌比索可能会贬值。很清楚，当时那些最了解经济学的人相信存在合理的贬值的可能性。不然，为什么有合约呢？

有趣的是，如果交易员阅读了金融界的舆论信息，他们就会发现贬值即将会发生。在贬值前的几周，墨西哥政府在《华尔街日报》等刊物上刊登了整版的广告，宣布比索不会贬值。这样的通告常常发生在贬值之前。

在橙汁案例中，情况有所不同。严寒只是一个可能性，不是不可避免的。然而，大家都知道橙子受制于阶段性的严寒，因此一个彻底研究过基本面规律的交易员应该能够避免这个灾难。

不幸的是，在 1973 年的小麦市场，或者 1987 年 10 月的股市中，我们没有理由相信交易员能够预计风险。的确，除了美国政府和某些大型谷物公司没有人知道小麦市场潜在的混乱，等到大家知道时就为时已晚了。

很显然，如果一个人要进行交易，他/她就不得不接受某些灾难性亏损的风险。当规避的风险越来越多，想避免剩余的风险也就越来越难，直到最后只能以很大代价才能规避风险。

当然，问题不是避免风险，而是选择“正确”的风险，即允诺带来充足回报的风险，这不是件容易的事。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

第十章

通过投资组合理论避免可规避风险



全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net



一、理　论

我们已经充分论述了将投资组合理论应用于交易的好处——也应该如此。现代投资组合理论几乎是唯一包含确定性的交易领域。不幸的是，我们也有可能滥用这一最强大的技巧。近年来，多个经纪公司和顾问服务公司的营销理念都暗示投资组合交易会带来近乎确定的利润。当然，事实并非如此。

投资组合不过是同时进行多笔投资。① 另一方面，投资组合理论是利用概率论来计算特定类型的风险，并且为之作出预算。由于没有多少关于投资交易的事实像风险那样得到确认，这个任务就至关重要。然而，与拥有一个会计相比，进行投资组合交易不会保证市场成功。

尽管投资组合理论是一个重要工具，而不是我们需要的唯一工具。恰恰相反，投资组合理论不能预测市场。但若给定预测和可能的错误，它将给出适当的多元化的数量以及类型。

假设每笔投资利润和亏损都毫不相关（见图 10-1），每笔交易都可获利，而且没有成本，我们能证明进行另一笔投资交易总是会降低风险。或者，我们能承担相同的风险而获得更大的预期收益（见图 10-2）。这些注意事项有多重要呢？利润几乎从不完全相关。就像我们下面将要看到的，成本是一个重要问题，可它不是至关重要的。但是如果投资者无法获利，他就有麻烦了。如果投资者平均不能获利，多元化只能带来毁灭。如果这样的一个投资者必须投资，最合理的计划就是减少交易次数。当然了，一个更好的计划就是放弃交易。

严格来讲，正确的多元化要求二次规划——一种极其复杂的数学技巧。二次规划将预期收益和风险，以及投资组合中投资交易之间的相关性作为输入量。然后该规划要求将投资交易按照交易员的目标和限制进行加权处理，而交易员的目标和限制要用数学形式表达。在某种意义上，二次规划使用起来相当简单。许多软件供应商销售二次规划产品，将在软件中输入相关数据，再敲几个键，任何人都能得出一份报告。

---

① 严格来讲，此处应该指资产或者投资媒介，而不是投资本身，因为我们可能进行任何投机交易。另一方面，投机交易比投资和买入长线股票或债券要复杂得多。这个复杂性会影响到如何执行投资组合理论，这一点我在本章稍后会予以说明。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

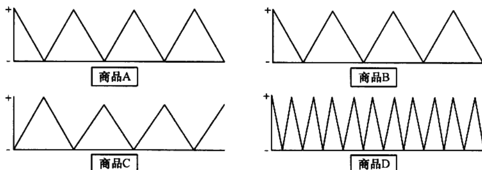


图 10-1

图解：相关系数 C 表示两个变量之间的关系，C 介于 1 至 −1 之间，包括 1 和 −1。交易商品 Ä 和 Ḃ 的利润和亏损完全相关（C=1）；例如，商品 Ä 获取 500 美元的利润，则商品 Ḃ 必然获取 500 美元的利润。商品 Ḃ 和 Ċ 的利润和亏损完全负相关（C=−1），商品 Ḃ 获取 500 美元利润，则商品 Ċ 必然亏损 500 美元。商品 Ċ 和 Ḋ 的利润与亏损不相关（C=0）。关于更普遍的解释，参见第八章。

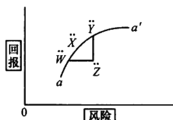


图 10-2

图解：在所有已知的风险—收益组合中，投资者 Ä 只能获取位于曲线 a—a'上、或者曲线右侧的部分。如果投资者 Ä 持有投资组合 Z̈，他/她就能以更高的收益、更低的风险获取一个投资组合，或者二者兼得。

在另一种意义上，这个技巧使用起来又相当困难。二次规划有时会产生非均衡的投资组合。这样的规划可能将交易员 75％的资金投入一笔投资中。而且，二次规划有时会急剧改变每月投资组合的投资权重。某一投资的权重可能从 5％升到 30％，再降至 2％，而经济形势却没发生什么变化。

一般而言，交易员有如下方法来解决这一问题：设置投资组合汇总某一投资的上限，或者使用推荐的投资组合约定的移动平均线。① 其他问题的处理方法都相类似。但是这样的解决方案回避了真正的问题，即有些数据很可能是不切实际

① 某些软件包允许编辑估值，但这远不如它听上去那样有道理。我们几乎不可能编辑一系列回报、风险和相关系数，同时仍然拥有现实世界投资产生的一系列估值。更好的方法是直接编辑回报率，我们很难搞砸它，但又很难做好它，可是至少结果在现实世界中是可能的。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

的。如果数据是现实可行的，那么提出的行动就是正确的，倘若数据不切实际，就应该更换数据。

但是哪些数据是不切实际的呢？问题的部分在于二次规划所需的数据量：每笔投资的回报及风险估值，以及每对投资中半数投资的相关系数。① 例如，对于一个 10 笔投资的投资组合，二次规划需要 65 个估值。问题的另一方面在于，如果不了解方法的数学原理，我们就不清楚哪些数字可能是重要的，而许多交易员很难理解那些原理。因此，我推荐其他更一目了然的技巧。

来自纽约大学的埃德温·埃尔顿（Edwin Elton）和马丁·格鲁伯（Martin Gruber）证明，我们能通过一组投资的夏普比率来分配资金。夏普比率（SR）是一种调整风险和收益的方法。② 此处的收益是指每笔投资的预期收益均值（EX），风险指收益的标准差（SD）。同时，我们需要一个收益零风险率的测量量，即不进行交易的收益率。根据定义，任意投资的夏普比率是

$$SR=（EX-1）/SD$$

接下来是对埃尔顿和格鲁伯研究的简化和改编。③ 假设一组投资的相关系数都相等，且它们的夏普比率都是正数，埃尔顿、格鲁伯和帕德伯里提出要先将不同投资的夏普比率相加，再将每笔投资的夏普比率除以所得的和。得到的结果就是可用资金中应该分配给该笔投资的比重（见图 10-3）。

投资	平均回报	回报标准差	夏普比率	投资组合权重
A	50	100=	0.5000/3.9166=	0.1277
B	75	90=	0.8333/3.9166=	0.2128
C	60	80=	0.7500/3.9166=	0.1915
D			1.3333/3.9166=	0.3404
E			0.5000/3.9166	0.1276
总计			3.9166	1.0000

夏普比率是一笔投资的平均收益除以其收益的标准差。一笔投资的投资组合权重是它的夏普比率除以所有夏普比率之和。

① 事实上，交易员需要 $2N+(N(N-1))/2$ 个估值，其中 N 代表投资的个数。

② 《金融学报》，1964 年 9 月，第 425—444 页。

③ 埃德温·埃尔顿和马丁·格鲁伯：《现代投资组合理论和投资分析》，埃尔顿和格鲁伯研究了不同假设下的多种技巧，其中的某些技巧可供借鉴。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

但是，假设交易员不会将超过0.25的可用资金投人到任意一笔投资中。因此，设投资D的权重为0.25，其他的投资比重重新计算。将一笔投资的夏普比率除以未分配权重的投资的夏普比率之和。将所得结果乘以尚未分配资金的投资组合的比重。由于一笔投资的权重已经设为0.25，剩余投资必须乘以（1－0.25）＝0.75。

投资	设定上界	夏普比率	剩余投资的投资组合权重	投资组合权重
A		0.5000/2.5833＝0.1936 * 0.75＝0.1452		0.1452
B		0.8333/2.5833＝0.3226 * 0.75＝0.2419		0.2419
C		0.7500/2.5833＝0.2903 * 0.75＝0.2177		0.2177
D	0.25			0.25
E	____	0.5000/2.5833＝0.1936 * 0.75＝0.1452		0.1452
总计	0.25	2.5833	0.7500	1.0000

图 10-3

假设夏普比率是正数不是一个特别危险的假设，如果某笔投资的夏普比率等于0，交易员就不要交易该笔投资。理论上讲，如果某笔投资的夏普比率为负数，交易员可以改变投资信号，即在本该卖出时买人，在本该买入时卖出，但我们不是总能这么做。

假设一组投资的相关系数都相等的情况更严重。这一说法从来都不是真的，但它也不是个致命的问题。只要相关系数颇为相近，我们就可以使用小组平均值。对于中小型投资组合，一种方法就是在相关投资中选取夏普比率最高的投资，然后从这些投资中建构一个投资组合。

另一种方法是使用上述技巧为每一组相关投资都建构投资组合，然后再次使用相同的技巧将它们统合为一个投资组合。这样一来，每个分投资组合都包含至少一笔投资，但不是所有的投资都包含在内。可是，如果不是所有可用的投资，那是多少投资呢?

投资组合理论告诉我们，在除极端情况之外的所有情况下，每笔可获利的投资都应该进行一定程度的交易。但这在现实世界中不可能。交易不能进行无限分割，就像古典理论所需要的，它们仅能通过大“块”来获取。而且，由于多元化成本，超过特定点的多余的多元化可能会降低收益，规避的风险也很少。没有简单的方法能够确定多元化的最优数量。现在我们所能做的最好的就是建立一个电子工作表，其中的每一列表示多进行一笔交易的成本和回报。

多元化的好处是它能增加收益、降低风险，或者同时得到二者。从理论上

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

讲，我们有可能将收益和风险化为一个数字。一种方法就是估计下一阶段的几何平均回报。几何回报乘以资金数量之积就是下一阶段的预期获利。这个数字应该随着多元化而增加，不论交易员试图增加收益还是降低风险。

在几何回报中，将 N 个样本的样本值相乘，然后开 N 次方。如果 $N=2$，就开平方。如果 $N=10$，就开十次方。因此，如果样本为：1.25，0.95，1.15，1.5，那么 $N=4$，四个数字之积为 2.0484，其四次方根为 1.19。注意，N 个样本值必须是比例回报，而不是百分比回报。一个 0.95 的回报表明 5%的亏损，不是一个小于 1%的获利。几何平均数表明风险之下获利的复合速度有多快。在袖珍计算器电子工作表中就能找到几何平均数。

多元化的两个首要成本就是研究成本和交易成本。如果交易员或者资金管理者拥有电脑化的交易方法，边际研究成本就很低，因为这些方法不会随着投资的改变而改变。另一方面，如果交易员必须亲自分析每笔交易的基本规律，边际成本就相当大了。交易成本包括佣金和执行成本。佣金会随着每笔交易投资量的减少而增加，多元化就会产生这样的结果；执行成本取决于市场的流动性。如果交易员交易数量巨大，执行成本会随着多元化而减少。

如果我们假设所有投资的风险、回报和利润相关性都相等（见图 10-4），N 代表交易的投资数量，比尔曼[①]表明，总可规避风险中已消除的风险的比例（T）是（见图 10-5）

$$T=(N-1)/N$$

总可规避风险中，通过交易另一投资的已避免的风险比例（A）为

$$A=1/[N(N+1)]$$

所以，如果 $N=5$，那么 $T=0.8$，$A=0.03$

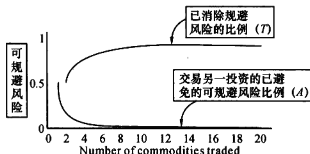


图 10-4 每增加一个商品所减少的可规避风险的数量迅速缩减

① H. 比尔曼：《多元化：数字中有安全性吗》。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

已交易投资数额 \ 已交易投资相关系数	1	0.80	0.50	0.2500	0.2000	0.1000	0.000
1	1	1.00	1.00	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
2	1	0.90	0.75	0.6250	0.6000	0.5500	0.500
3	1	0.87	0.67	0.5000	0.4664	0.3997	0.333
4	1	0.85	0.63	0.4375	0.4000	0.3250	0.250
5	1	0.84	0.60	0.4000	0.3600	0.2800	0.200
10	1	0.82	0.55	0.3250	0.2800	0.2400	0.100
20	1	0.82	0.53	0.2875	0.2400	0.1900	0.050
∞	1	0.80	0.50	0.2500	0.2000	0.1000	0.000

图 10-5 剩余“可规避”风险的数量

（来自 H. 比尔曼：《多元化：数字中有安全性吗》）

可规避风险的数量是投资组合相关系数的函数。相关系数是一个介于＋1 和－1 之间的数，包括＋1 和－1。其中＋1 表示完全正相关性，－1 表示负相关性，0 表示没有相关性。比尔曼假设不存在负相关，这是正确的。

总可规避风险不会小于投资组合的相关系数，不论进行交易的投资组合有多大。如果投资组合中所有投资的风险和回报都相等，相关系数为 0.8，单笔投资的风险不会低于 0.8。通过观察图 10-5 我们可以发现，没有理由进行超过两笔或三笔投资的多元化。随着相关系数的减小，额外的多元化更可取。对某些交易员而言，确定交易投资数量的唯一方法就是观察图 10-5，然后猜测。

二、实　践

使用上述技巧的问题之一在于，它们的假设可能都是假的。但除了猜测之外我们只能使用这些公式。在使用投资组合管理技巧时，至少存在四个问题：灾难性风险、多变的市场条件、新的资金、协调，以及估计投资组合参数。下面我将逐一讨论这四个问题。

1. 灾难性风险

只要灾难性亏损很小，并且彼此相互独立，那么一个大体上资本化且多元化

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net



的账户就能经受灾难性亏损。浏览任意历史数据书籍就能发现，灾难性亏损很罕见——至少灾难性价格变化很罕见。更重要的是，灾难性风险通常是可预见的。我们在第九章中讨论了管理灾难性风险的技巧。

价格变化多半确实是相互独立的。但是，货币压力和政治压力会导致多种投资一起变化。在这种时候，多元化的用处就很有限了。如果交易员不能预测这样的变化，他/她至少能够通过保留一部分现金资产来套期保值。在这种情况下，将更少的资金投入市场会更审慎，而不是像第十一章中的公式所推荐的那样。

一种更有趣、更难、花费更大，但更安全的技巧就是在任何给定时间都在长线和短线投入相同数量的资金。这种方法之所以难是由于有其他判定标准来选择该交易哪笔投资，而它们常常相互冲突。

2. 多变的市场条件

严格来讲，大多数投资组合管理技巧都假设能够一次性优化投资组合。但是交易只持续很短的一段时间，而其他所有事情都会不断变化。因此，我们必须定期或不定期地进行再优化。为了达到成本最小化，当交易正常进行、产生买卖信号或某资产已经成熟故而采取行动时，我们都应该尽可能地进行再优化。在许多情况下，这些还不够。价格或者基本规律常常变动以至于使得投资组合不均衡，但并没有产生买卖信号。

当我们必须在买卖信号之间将投资组合再优化时，应该采取尽可能少的行动。这表示交易员必须容许系统中存在一定程度的松懈，必须容许在最优结果和实际结果之间存在差距。这反过来又意味着当市场松懈不可容忍时，交易员将会优化投资组合，而不是因为时间因素才这么做。

交易员必须容忍的松懈数量部分取决于将投资组合再平衡需要花费多少，部分取决于交易员正常交易的频率，部分取决于内部投资组合和外部投资组合之间的关系。所有交易员都有一个外部投资组合，一个他们进行交易的资产或者投资的投资组合。一般来讲，这是他们内部投资组合的 2 至 10 倍，内部投资组合是指任意给定时间内，交易员进行交易的投资组合。当然也有例外情况。在一个极端，某些对冲基金宣称将进行任何交易；而另一个极端，某些趋势跟踪者必须在

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

外部投资组合的每笔投资中都占有位置，其外部投资组合和内部投资组合相同。交易员外部、内部投资组合的差异越大，系统中允许的松懈就应该越多。对许多交易员而言，必须等到有交易时才能向市场投入资金。例如，一个投资组合仅允许进行金、银、铂金的交易，可以有看涨、看跌和平衡位置，在铂金市场中的平衡位置表明投入市场的资金实际上处于闲置状态。或者，一个投资组合仅允许进行谷物、能源合约、肉类的交易，没有肉类交易可能说明第一笔肉类交易占据了投资组合该部分所有的资金。多个肉类交易并不频繁从而使得资金闲置。

我们没有显而易见的公式能确定投资组合应该有多松懈，这意味着交易员必须依赖复杂的蒙特卡洛模拟，或者自己决定。在许多情况下，所需的松懈量出乎意料的大，这也是为什么我要强调一目了然的技巧而不是二次规划。的确，某些时候投资组合理论会成为一种比喻，而不是一种技巧。尽管如此，它也应该是个规律隐喻，一个交易员在进行首次交易前仔细思考的比喻。

3. 新的资金

一般而言，交易员在投资者开户当天不会进行新一轮的交易。如果交易员有其他类似的账户，就会在一定时间内开始某些交易。这说明交易员要么进行买卖从而和自己其他的投资组合相配合，要么就不得不等到系统产生新的信号时再选择投资者。

不幸的是，不论交易员做什么，投资者都会注意到这一点，而且很可能不喜欢交易员这么做。如果交易员等到有一组新的信号时才投入资金，他/她就只能进行一个多元化不充分的投资组合交易，这表示他/她要为投入市场的资金承担更多风险。

如果交易员立即投入投资者的资金，他/她就能大致上和自己其他账户的业绩相配。不幸的是，如果交易员技术不熟练，就不会在最佳时间将资金投入市场，这意味着他/她其他账户的表现不佳。当投入资金的最佳时间到来时，他/她本应该有新一组的信号。

考虑到这些选择，我坚持直到交易员系统产生信号时才投入资金。因为在两种类型的交易风险中，这一种更小。某些情况下，营销风险，即投资者反对的风

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net



险，事实上会更大。但是这不是交易员的问题也不应该是交易员的问题。①

4. 协调

为了使用上述技巧，交易员需要知道自己要投入多少资金，这取决于他/她的目标和投资组合的属性。我将在第十一章讨论这个问题。但是不管交易员的目标如何，他/她应该投资的数量取决于其投资组合的建构。

反复试错技巧是解决这个悖论的一种方法。交易员可以假设在市场中投入1美元，然后据此建构一个投资组合。再使用该投资组合来计算交易员的市场承诺，然后不断重复这个过程直到结果趋于稳定。

打个比方，假设交易员希望计算 $\dot{X}$ 的平方根，但是不知道从何做起。一种方法是将 $\dot{X}$ 除以任意一个数 $\dot{Y}$。如果结果 $\dot{Z}$ 不等于 $\dot{Y}$，那么就将 $\dot{X}$ 除以 $\dot{Y}$ 和 $\dot{Z}$ 的平均数，然后重复这一过程直到 $\dot{Y}$ 近似于 $\dot{Z}$。

例如，假设交易员希望找到 81 的平方根，当然我们知道 81 的平方根是 9。将 81 除以 5，得到 16.2。由于两个数字不相等，那么就继续将 81 除以 [（5+16.2）/2=10.6]，结果为 7.641509343。由于两个数字还不相等，就继续重复该过程，将 81 除以 [（10.6+7.641509343）/2=9.120754717]，这次的结果是 8.880844022。

注意，结果逐渐接近正确答案，但是每次重复后的改进空间越来越微小。通过足够多次的重复，结果就能无限接近。多接近才算足够接近取决于重复的次数，以及每次重复在多大程度上改变了答案。

5. 估计投资组合参数

为了使用第十一章中的某些公式，我们必须知道投资组合获利次数的比例，以及当投资组合可获利时的预期利润、不获利时的亏损。

---

① 当我们管理专业资金时，应该分开营销和交易职能。一般而言，投资者应做好准备，有可能的话，费用应该延期直到获取一个充分多元化的投资组合。投资者拥有该投资组合，我们必须听取投资者的意见，投资管理者的部分职责是防止投资者的愚蠢行为。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

如果投资组合在诸多投资中的权重相等，投资的风险和回报一样，利润和亏损相互独立，那么我们很容易就能计算这些参数。

对于一个正确建构的中小型投资组合而言，相互独立是一个合理的假设。对于任何投资组合而言，回报和风险相同从来不是一个合理的假设。但是，如果交易员使用最低的回报/风险比率，该技巧就可以使用，并且是保守的。相似的是，相等权重也不是合理假设，但如果交易员在下列公式中使用 n，而不是 N，该方法就可以使用，并且是保守的。通过将 1 除以该投资组合最大的权重，再将所得结果舍入取整就能得到 n。例如，在图 10-3 中，最大的投资组合比重为 0.3404。那么 $n=1/0.3404=2$。如果上限设为 0.25，那么 $n=1/0.25=4$。

这些技巧有两个悲观或者保守的前提。它们假设，第一，只有所有投资的权重和权重最大的投资一样大时，投资组合实际上才能如此。第二，所有投资的回报/风险比率都不会大于最不利投资的比率。

当然，有假设更合理的技巧，但是它们使用起来复杂而单调。

计算的对象如下：

P 为投资组合可获利次数的比例；W 为投资组合可获利时的平均收益；L 为投资组合不可获利时的平均亏损。

使用的数据为：

p 为某一给定投资交易可获利的概率，w 为该交易可获利时的平均收益，l 为该交易不可获利时的平均亏损。

很显然，投资组合任意一次交易的获利或者亏损量（G）取决于有多少交易已经获取利润（K）。K 和 G 的取值可能有 $n+1$ 个值，我们很容易将这些值计算出来，列入表中。事实上

$$G=(wK)-[l(n-K)]$$

其中 k 依次从 0 至 n，包括 0 和 n。图 10-6 列出了当 $p=0.4$，$w=200$，$l=100$，$n=5$ 时的值。

如果已知 p、k 和 n，那么某一给定 K 发生的概率（Q）可以通过二项概率表而得到。图 10-6 中的相应值是从附录 1 的表 7 中得到的。

K	G	Q		M
0	−500.00	×0.078	=	−39.00

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

1	−200.00×0.259	=	−51.80	−90.80
2	100.00×0.346	=	34.60	
3	400.00×0.230	=	92.00	
4	700.00×0.077	=	53.90	
5	1 000.00×0.010	=	10.00	190.50

图 10-6 K 是依次从 0 到 n 的数字，包括 0 和 n。G 由 K 而来，

通过在公式中引入 ar、l、n 和 K 得到 G：

$$G=(wK)-[1(n-K)]$$

Q 从二项概率表（附录 1 的表 7）中得出。M 是 $G\times Q$ 的积。

可获利投资组合的概率是投资组合以不同方式获利的概率之和。沿图 10-6 往下，我们发现 G 最低的正值为 100，此时 $K=2$。因此，如果要使投资组合获利，则 $K\geqslant 2$。投资组合可获利的概率（P）是所有当 $K=n$ 到 $K=2$ 时 Q 值的和，包括 n 和 2。在此例中，$P=(0.010+0.077+0.230+0.346)=0.663$。$P$ 也能通过累积二项概率表得到（参见附录 1 的表 8）。

给出上述的假设，如果投资组合可获利，利润就是 G 的正值中的一个。然而，出于预算原因，我们应该使用根据概率而加权的 G 的正值。根据每一个 K 值，都必须计算 μ 值，即 G 值和 Q 值的积。例如，$K=5$，$\mu=G\times Q=1000\times 0.010=10.00$。这些值也列入了图 10-6 中。所有 $K\geqslant 2$ 时 μ 值的和（即所有可获利的投资组合）除以 P 就得到了获利的概率加权均值，或者说 W。在上述例子中

$$W=\frac{(10.00+53.90+92.00+34.60)}{0.663}$$

$$=287.33$$

与此相类似的是，所有 $K\leqslant 1$ 时 μ 值的和（即所有不可获利的投资组合）除以 $1-P$ 就得到了亏损的概率加权均值，或者说 L。在上述例子中

$$L=\frac{(51.80+39.00)}{0.337}$$

$$=269.43$$

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net



全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

第十一章

投资组合承诺战略



全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net



全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

每个交易员都要决定每次分配给交易的资金有多少要投入市场。但是许多交易员没有意识到这一点。许多刚从事交易的交易员在每笔交易中都倾其所有。一次亏损就能彻底毁灭一个账户。就橘子郡的例子来讲，亏损多达二十亿美元。[①] 在另一个极端，交易员不投入任何资金。这样一来交易就很难获取任何利润。当然，对许多交易员而言，例如大厅另一侧办公室的家伙，这正是正确的做法。

这些现象都比较频繁，不容易的是如何作出选择，或者选择到底是什么。在过去的 15 年间，交易员和投资领域学者发明了一种在现金与一种或多种有风险的资产之间分配资金的技术。[②] 本章先讨论最可行的市场承诺战略的不同属性，然后再深入讨论一些战略。最后我们将讨论使用这些战略中存在的一些技术性问题。

一、投资组合承诺战略的基本属性

投资组合承诺战略是由一组不同的交易员和学者创造的，当然这些战略很少有共同之处。破产风险战略是用来计算交易员损失所有交易资金的风险，或者亏损迫使他/她放弃交易的风险。这使得交易员在将账户增长最大化的同时，受制于破产风险而不超过某个特定概率。最优 f 战略是为了将交易员账户增长率最大化。给定一组投资组合参数，该公式就能计算每次应投入市场多少资金，从而使得账户的增长率最高。提款管理战略是为了保证某个时间段内最大的提款不超过某个具体水平。提款是指从一个高点中回撤账户的资产，希望形成一个暂时的高点。

---

① 如果金融舆论有关橘子郡投资基金崩盘的报道属实，那么该基金唯一的致命错误就是一次性投入了超过本应投入的资金。该基金进行了错误的单个交易，包括许多回顾时看起来很愚蠢的交易，但是每个人都会犯这样的错。

② 我没有描述这些技巧，或者作为它们基础的期权的投资组合保险技巧，原因在于，我怀疑它们对于交易员的用处有多大。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

希望这里提到的战略和交易员的目标一致。如果不一致，交易员就必须采用一些别的与其目标相配合的战略，并且尽力与之相适应。[①] 根据所选战略进行“如果……将会怎样”的游戏会给什么是、什么不是审慎使用某一战略提供一些洞见。本章涉及多个蒙特卡洛研究。我们能通过这样的方法研究任何精准定义的战略。

投资组合承诺战略的大多数假设是因战略而异的。我在描述战略的时候会给出相应的假设。但是我们有必要知道，所有有用的战略，以及其他没用的战略都有以下假设：

(1) 确定已知投资组合利润和亏损的分布，或者至少确定该分布的特定属性。

(2) 投资组合是一个不错的赌注。

(3) 交易员实践中会采取战略所需的行动。

下面我们依次探讨这三个假设。

第一，确定已知投资组合利润和亏损的分布，或者至少确定该分布的特定属性。许多提到的技巧并不是特别稳健。一般而言，如果交易员低估了交易方法的能力，他/她的账户就不会立即增值；如果交易员高估了交易方法的能力，而这也是经常出现的错误，那么他就会破产。假设交易员想避免破产，他/她必须小心使用统计学技巧，保守估计利润和亏损的分布。

某些投资组合承诺技巧需要有关利润与亏损整个分布的知识。另一些技巧需要的知识相对较少。布莱克和琼斯的恒定比例投资组合保险看上去没有任何关于利润与亏损分布的假设，但实际上它有，本章稍后会予以介绍。布莱克假设该投资组合平均会获利。如果不能获利，投资组合保险就不是个好主意。

布莱克和琼斯的技巧是一个极端的例子。尽管如此，大多数技巧不需要利润/亏损分布的全部知识。相反，大多数技巧以一种或另一种的汇总统计知识为基

---

① 投资咨询专家能够根据各种需求设计出投资组合承诺战略，因此没有必要使用含糊不清的承诺战略。15 或 20 年前还不是这样，当时有关假冒的投资组合承诺战略的研究超过了合法战略研究。不幸的是，人们仍在使用这些战略。这可以理解，因为非专业人员很难分辨高质量和低质量的工作。几乎所有高质量的作品都首先发表在经同行评议的专业期刊中。在几乎所有情况下，战略都以数学方法从有关投资者利润和亏损效用的假设中得出。相反，低质量作品是私下发表的，而其正当理由则是经验主义。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

础。例如，资金分配以 P、W 和 L 为基础。其中，P 为获利投资组合的比例，W 为每笔投资组合平均获利，L 为每笔投资组合平均亏损。

严格来讲，只有当 P、W 和 L 保持不变时，即它们是固定值而非变数时，以这些统计量为基础的战略才有效。因此，如果平均获利等于 1 200 000 美元或者 1 200 000.01 美元，公式就不正确。

实际上，只要 P、W 和 L 的其他估值合理地相互接近，该技巧就是可接受的。相反，如果值的区间很大，这个技巧就很危险。例如，该技巧适用于多个期权交易战略。检查该技巧是否适用于某一特定投资方法的一种途径就是用不同的 P、W 和 L 的值重新计算。如果不同的值得到基本相同的结果，那么这就是答案。如果不是，我们最好使用更精细的技巧。当然，如果交易员的检查过分仔细，他/她所做的工作就和使用更精细的技巧一样多，而答案却不那么有价值。

第二，投资组合是一个不错的赌注。精通数学的交易员会不明白为什么要这么说。对他们而言，这很明显，但不是所有交易员都如此。的确，有许多不严谨的研究结果宣称没有严格的限制条件也能带来利润。但是所有的交易都包括破产风险，交易员损失所有交易资金的风险，或者亏损了一大部分致使其放弃交易的风险。如果交易员接受了“公平”，甚至“糟糕”的赌注，破产就在所难免。糟糕的赌注当是

$$PW < (1-P)L$$

其中 P、W 和 L 的定义与上面的定义相同。

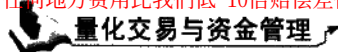
公平的赌注是指当左侧的值等于右侧的值时的情况。两个例子中，这不是交易员是否会破产的问题，而是他/她多久之后会破产的问题。交易员在破产之前可能会走运、死亡或者退出交易，但这看上去不是一个审慎的战略。如果由于某些原因交易员必须下注，比如有人付钱让他/她这么做，那么最佳战略就是减少下注次数。

如果交易员只接受“好”赌注，破产就不是注定的，而仅仅是可能的。好的赌注当是

$$PW > (1-P)L$$

很显然，交易员承诺每次投入市场的资金越多，他/她的账户增值就越快，但是他/她也更有可能会破产。交易员破产风险有多大取决于其相对于投资组合风险的资本化程度。如果交易员仅接受好的赌注，希望减少破产风险，那么他/

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net



她只需要减少交易规模。当然，如果交易员过多地缩小交易规模，就不值得进行交易了。

第三，交易员实践中会采取战略所需的行动，但出于心理或者政治原因，交易员或许无法使用他/她决定的战略。例如，最优 f 战略是为了在没有破产风险的情况下实现最高的资本增长率。如果满足了该方法的假设，该方法就有效。但是即便该方法确实有效，我们也没有理由认为交易员不可能临时损失 95%的交易资金。一个不了解这个属性的交易员，一个缺乏安全度过亏损专业训练的交易员，只能在亏损时关闭账户。①

当然，我们可以将心理问题和政治问题重新定义为技术性问题。例如，如果交易员不能经受 95%的提款，但能经受 30%的提款，就能使用另一种技巧。只要交易员知道自己是谁，客户知道自己是谁，他/她总能找到办法。但是如果交易员不知道自己是谁，接受一些不清楚自己是谁的客户，那么该交易中和他/她的客户都注定会失败。

二、破产风险战略

1. 基本属性

概率论理论家已经研究了破产战略，在很长一段时间内他们称其为赌博者的破产。② 如果该方法背后的假设为真，就能计算破产的概率（R），即投资者损失

---

① 拥有成功交易的必需技巧的个人及机构常常由于心理或者社会原因而亏损。有许多有趣且有用的研究关注个人投资心理。例如参见范·K. 泰普（Van K. Tharpe）：《投资心理学指南》。不幸的是，没有关于投资机构心理问题的研究。

② 詹姆斯·伯努利（James Bernoulli）、棣莫佛（De Moivre）、拉格朗日、拉普拉斯，以及其他许多人都研究了赌博者破产或者其破产风险。据我所知，第一个将其应用于投资的是在《商品期货游戏》中。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net



全部交易资金的概率或亏损大部分资金致使其停止交易的概率。我们有必要知道这个数字。

举个最简单的例子，获利等于亏损，交易员以固定美元账户下注。例如，交易员开户为 1 000 000 美元，每次下注 500 000 美元，赢得 55%的赌注。注意，交易员最初的资金仅够下注两次。将这些数据带入下列公式。

$$R=\left(\frac{1-A}{1+A}\right)^{\delta}$$

其中，$A=P-(1-P)$，P 为获利交易的比例，δ 为交易资金的单位。

那么，$\delta=2$，$P=0.55$，$A=0.1$。所得的破产风险为 67%，有点偏大。如果交易员认为这不可接受，他/她可以每次下注 50 000 美元来降低破产风险。这样一来，破产风险就是 1.8%。

如果交易员未破产，他/她就获利了，意味着账户在增值。随着账户的增值，如果不是完全毫不相关，最初的破产风险战略就变得过于保守。因此，除非交易员的目标是相对适度的短线目标，否则破产风险更像是一个限制而非目标。例如，交易员决定将账户增长率最大化，前提是亏损大于等于 50%，资金的风险小于 1%。我稍后讨论这种战略。

2. 当利润和亏损恒定

黑杰克专家、加州大学教授彼得·格里芬（Peter Griffin）发明了一个公式，用来模拟利润不等于亏损时的破产风险。① 当利润等于亏损时，上节的公式为

$$R=\Psi^{\Theta}$$

其中，$\Psi=\frac{1-\rho}{\rho}$，$\rho=0.5+\frac{EX}{2\sqrt{\Gamma}}$，EX 为每笔交易预期回报均值，$\Gamma$ 为每笔交易预期回报平方均值，$\Theta=\frac{\zeta}{\sqrt{\Gamma}}$，$\zeta$ 为启动资金减去破产价位。

每笔交易预期回报均值（EX）是全部交易值的加权概率之和，每笔交易预期回报平方均值（Γ）是全部交易值的平方的加权概率之和。

---

① 当利润不等于亏损时，真实的破产风险只能利用差异方程来计算，它过于复杂，在此不予以解释。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

交易员的资金是他/她可用于交易的资金数量。但由于这些资金的一部分必须分配给保证金和其他费用，因此并非所有资金都能用来交易。如果损失了不能用于交易的资金，交易员就会破产。交易员的破产资金至少要高到足够支付所需的保证金、佣金、执行费用以及其他费用。因此，交易员“真正”的启动资金 ζ 是启动资金减去那些无法用于交易的资金，或者他的净能力。

一些交易员倾向于设置更高的破产水平。当然，这增加了破产风险（R），但是为应对灾难性亏损提供了一些保障，交易员必须自己决定这当中的取舍。

3. 当利润和亏损是变量

当利润和亏损是变量时，几乎不存在计算破产风险的封闭的公式。这表示 R 只能通过强力或蒙特卡洛模拟才能找到。交易员必须决定资本化的起初水平、破产水平、以及一个可接受的破产风险。大致上，这意味着尝试完一单位资金发现破产风险，再尝试两个单位资金发现破产风险，以此类推，直到破产风险降到5%、1%，或者任何可接受的程度。

冒险一美元是指买入一笔有风险的投资，该投资拥有确定的美元利润与亏损分布。如果有两美元存在风险，那么利润和亏损就是原来的两倍。以此类推。因此，三个单位的资金意味着将原有资金除以三。如果没有决定启动资金的数量，就以任意起始值开始，例如 1 000 000 美元。注意，实际亏损的资金数量也许会大于、也许会小于风险中的资金数量。出入风险中的资金是指任意一次投入市场的资金。理想情况下，它应该是短线买入或卖出的各种投资的现价绝对差值及相应止损的和，再加上各种执行成本。如果交易员不使用止损，承诺的数量就定义为预期亏损，即有亏损时的平均亏损。

在模拟的第一次重复过程中，有一单位的资金处于风险中。在想用的方法的利润和亏损的分布中随机选取一个回报值。将这个值乘以资金单位的个数，在所举例子中为 1，再除以启动资金，将所得结果加上启动资金。重复这一过程直到资金下降到任意代表破产的水平，或者达到了某个指明的水平。如果我们对一个为期 20 年的时间段感兴趣，而分析数据是日利润和亏损数据，那么就要再进行 7 304 次。

重复这一过程 10 000 次，计算交易员破产次数的比例。如果破产的风险不

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

可接受，就每次增加一个资金单位，将剩余的步骤再重复一遍直到破产风险降到一个可接受的水平。

三、最优 f 战略

1. 基本属性

最优 f 战略是由一个名为黑杰克的专家和加州大学教授爱德华·O. 托普（Edward O. Thorp）联合首创的。[①] 如果该方法背后的假设为真，它就能将账户市值增长一定数量所需的时间最小化。或者，账户市值能尽可能快地增长。的确，不使用这个技巧就可能受到严厉的利润惩罚。

如果交易员希望将账户增长率最大化，如果该方法背后的假设成立（我们稍后讨论这些假设），交易员每次应该将交易资金的固定部分 f 作为赌注。最简单的例子是，一个投资组合的利润等于亏损，获利投资组合的比例，设为 P，必须大于 5。我从未见过这样的事情发生，但是我认为它肯定会偶尔发生。此时，公式为

$$f=P-(1-P)$$

例如，如果 $P=0.6$，那么

$$f=0.6-(1-0.6)$$
$$=0.6-0.4=0.2$$

因此，如果交易员有一个 10 000 000 美元的账户，他/她应该将 2 000 000 美元投入市场。如果他/她亏损了这 2 000 000 美元，就应该投入 1 600 000 美元。另一方面，如果账户增长到 12 000 000 美元，他/她就应该投入 2 400 000 美元。

最优 f 战略强大有力，但是和所有强大有用的战略、以及不强大有用的战略

---

① 拉尔夫·文斯（Ralph Vince）关于该方法的研究可能是最多的。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

一样，使用这些战略也存在问题。最优 f 战略有多种形式，但都有如下假设：

（1）交易员想要将账户增长率最大化。

（2）交易员愿意暂时性地损失所有资金。

（3）资金可以无限分割。

第一个假设不应该引起任何担心。如果交易员另有目标，就跳过这一页。

第二个假设值得思考。如果交易员担心大量的暂时性亏损，他/她就要抉择了。大量的暂时性亏损是使用这一技巧的代价，它们是增长率最大化的代价。这意味着 30%至 95%的暂时性资本亏损。如果其他假设也为真，亏损就一定是暂时性的，我们可以重新获得资金。当然，这对一个损失了 98%资金的交易员来讲不过是个敷衍的安慰，更不用提他/她的家人和工作了，他/她不得不再等上 17 年才能重获资金。如果交易员或者投资者因这个可能性而不安，他/她就必须使用另一种技巧。

第三个假设也值得思考。如果其他所有假设为真，就没有破产风险，没有损失所有交易资金的风险，也没有损失大量交易资金使得交易员放弃交易的风险。但是即便所有其他假设为真，只要资金不是无限可分割的，就存在破产风险。在这种情况下，只要交易员知道自己拥有多少资金单位，就能利用本章稍后介绍的技巧来计算破产风险。假设利润是亏损的倒数，资金单位的个数（N）是

$$N=\frac{\ln(\gamma/X)}{\ln(1-\Delta)}$$

其中 X 为上限，γ 为下限，Δ 为投资组合亏损时的亏损比重，ln 为自然对数函数。

例如，假设投资者将 1 000 000 美元投入市场，但是一旦资本降到 500 000 美元，交易员就关闭账户。而且，假设投资者在整个投资组合中每次亏损 20%或获利 25%。这样一来，交易员就有

$$N=\frac{\ln(1\ 000\ 000/500\ 000)}{\ln(1-0.2)}$$

$$=\frac{\ln(2)}{\ln(0.8)}$$

$$=\frac{-0.693\ 147\ 181}{-0.223\ 143\ 551}$$

$$=3.106\ 283\ 719\ 5$$

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

对数函数能在许多袖珍计算器和大多数电子工作表中找到。通常可用的对数有好几个（底数为 2，10，e）。使用哪种对数不重要，只要在分子和分母中使用同种对数就行。

许多合理的假设需要模拟。

2. 当利润和亏损恒定

在利润等于亏损这种不大可能的情况中，交易员能使用前一节的公式。当利润不等于亏损，或者即便它们相等，正确的公式为

$$f=e/B$$

其中，$e=(B+1)\times P-1$，$B=W/L$，其中 P 为投资组合获利次数的比例，W 为交易获利时的获利数量，L 为交易亏损时的亏损数量。

例如，如果 $P=0.6$，$W=\$1\ 200\ 000$，$L=\$800\ 000$，那么

$$B=1\ 200\ 000/800\ 000$$
$$=1.5$$
$$e=(1.5+1)\times 0.6-1$$
$$=2.5\times 0.6-1$$
$$=1.5-1$$
$$=0.5$$
$$f=0.5/0.6$$
$$=0.8$$

如果 $f<0$，那么审慎的做法就是不进行交易；如果 $f>0.5$，审慎的做法就是使用 0.5。

3. 当利润亏损是变量

在大多数现实世界例子中，利润和亏损的分布呈正态分布或者稳定帕累托分布（参见第九章）。这样一来，上述的技巧就没什么用处了。更糟糕的是，几乎没有封闭的公式能够计算 f。这意味着我们只能通过强力找到 f，即尝试从 0 至 1 的每个值，看哪个效果最好。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

由于介于 0 至 1 的数字有无数个，只有一部分能在任何合理的时间段内接受测试。在大多数情况下，我们测试从 0.01 至 0.99 的百分数就足够了。针对每个 f 值，都计算一段合理的时间段水平上的回报和风险统计量。假设分布是基于日投资的组合回报，假设交易员将使用该方法长达 20 年，假设该时间段内日历不会显著变化，这就意味着有 7 305 个时段。①

如果交易员想达到回报最大化，正确的回报统计量就是终端值中位数。以任意的 1 000 000 美元作为启动资金开始一个投资组合。在感兴趣时间段的利润与亏损分布中随机选取一个回报值。将该值乘以启动资金。再从感兴趣时间段的利润与亏损分布中随机选取一个回报值，这个回报值可能等于也可能不等于刚才选取的值。将这个值乘以投资组合的现价。再重复 7 305 次。

有多种方式随机选取回报值。如果使用实际的历史或模拟回报，就表示要随机选取一个历史或者模拟的回报值。这意味着必须从 1 到样本容量将回报值编号，在 1 和样本容量之间随机生成一个数字，使用该数字对应的回报值。② 反复进行这一过程。如果使用估计的分布，就随机生成一个 0 至 100 的数字，然后使用该百分位数的回报估值。出于技术原因，我强烈推荐使用估计的分布，而不是实际分布。两种情况下，分布都基于一个样本，而样本值则取决于选取样本的技巧。

你现在拥有前 10 000 个终端值。再生成 9 999 个值，选取那些终端值的中位数。上述生成终端值的步骤模仿了现实世界生成账户值的方法。就像现实世界的账户值一样，终端值有时会反常地受到一小部分回报值的影响。我们应该使用中位数，而不是另一个统计量，因为这是最稳健的位置测量量。

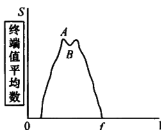


图 11-1　最优 f 在点 B，不是点 A

① 对于初步研究而言，月数据就足够了。对决定性研究而言，则需要日数据。在现实世界，则使用即日提款数据。

② 通常的方法是从 0 至 1 之间生成一个随机数字序列，然后将那些数字从 1 到样本容量 N 绘制出来。如果生成的随机数字低于 $1/N$，就选取样本的第一个值。如果生成的随机数字小于 $2/N$，但是大于等于 $1/N$，就选取样本的第二个值，以此类推。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

如果不考虑提款或者其他风险措施，终端值中位数最大的 f 值就是最佳 f 值。假设终端值中位数的某些随机变化和它们真正的价值无关，而且这个假设很安全，那么我们最好根据不同的 f 值绘制一个终端值平均数的图。（见图 11-1）

根据想将账户增长率最大化的交易员的抗议进行判断，风险的正确测量量是账户提款的最大值。作为绩效的实时测量量，这也是它经常被使用的形式，账户提款最大值是个无意义的测量量，原因在于它很容易受到一小部分偶然事件的影响。尽管如此，这个测量仍然十分普遍，对那些想将回报最大化的人来讲尤其如此。更糟糕的是，那些宣称对提款不感兴趣的投资者很可能受它影响。

提款最大值的唯一替代方案就是高百分位数提款。所以，如果交易员选择第 90 个百分位数，感兴趣的时间水平内的最大提款就超出 10%。计算第 90 个百分位数表示将提款排序，从最小值到最大值。第 90 个百分位数是指有 90%的值大于它，且有 10%的值小于它的那个排名。如果第 90 个百分位数在两个排名之间，就用相邻两个值的平均数。① 例如，如果一个为期 7 285 日的时间段中，第 90 个最大提款百分位数是 34%，若该研究正确，那么在接下来的7 285日内，一笔提款大于 34%的可能性只有 10%。

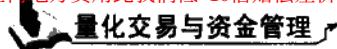
假设交易员对提款感兴趣，他/她就能决定自己所能接受的最大提款，以及接受那个规模的最大提款的最大概率。交易员然后选取有最大终端中位数的 f 值，以及可接受的发生提款的概率。

四、提款管理战略

很奇怪的是，提款管理技巧是芝诺悖论的实际应用。芝诺认为，一支箭永远不会射到目标地，因为粗略来讲，它应该到达离目标距离一半的地方，然后到达剩余距离一半的地方，以此类推。由于这一序列过程从不结束，箭就始终

① 关于更详细的解释，参见入门级统计学教材。本书第八章给出了中位数的解释。中位数是第 50 个百分位数。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net



离目标有一段距离。提款管理技巧应用了相同的原理来防止账户资金降到任意具体数量之下。

假设成本为零，价格不上涨，交易员能以所需的速度作出反应，保护是绝对的。当然，我们设定相似的假设，即没有交易员能使用这种技巧。为了能使用该方法，交易员不得不阅读本书的这一部分，或者某些类似的解释性材料，但是那不可能做到。在交易员读完本部分之前，他不得不先阅读这一节的前半部分，然后是剩余部分的一半，然后持续下去而无法读完。在不那么理想的条件下，我们有可能读完这部分，然后使用该方法。保护可能不是绝对的，但还是值得拥有的。

很显然，恒定比例投资组合保险是由费舍尔·布莱克（Fisher Black）和罗伯特·琼斯（Robert Jones）创造的。[①] 和其他形式的投资组合保险相比，恒定比例理解、使用起来十分简单。在该模型中，处于风险的资金数量被称作投资比率（e）。它是投资组合的所有交易都亏损时交易员的预期亏损，即

$$e=m\ (V-F)$$

其中，m 为交易员选择的乘数，V 为投资组合现有价值，F 为交易员选择的投资组合最低限额价值。

假设交易员开户为 100 000 000 美元，不希望账户市值小于 70 000 000 美元，由于各种难以理解的原因选择了 0.5 作为乘数。这样一来

$$e=0.5\times\ (100\ 000\ 000-70\ 000\ 000)$$

$$e=0.5\times\ (30\ 000\ 000)$$

$$e=15\ 000\ 000$$

如果账户值低于 80 000 000 美元，风险应该等于 5 000 000 美元。相反，如果账户值升至 200 000 000 美元，风险中的数量就增至 65 000 000 美元。此时交易员仍在保护投资者，使其账户资金不低于 70 000 000 美元，这也逐渐变得不那么让人担心了。但是注意，该模型中没有因素能阻止交易员对 m 或 F 改变决定。因此，防止资金降低到 140 000 000 美元以下不过是简单地提高 F，再计算 e，然

① 芝诺悖论很偶然地暗示布莱克和琼斯没有发明这一方法，《投资组合管理学报》没有发表他们的文章，尽管所有证据都证明相反的观点。我将这些陈述的证据作为练习留给读者自己去解答。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

后将资金转移到无风险的资产中。一般而言，提款管理意味着从高点选取一个回撤百分比，每次在交易到达高点时重新计算 e。因此

$$e=m\ (V-\ (H\ (1-P)))$$

其中，H 为迄今为止最高的投资组合价值，P 为交易员选取的最低百分比。

例如，如果 $H=200\ 000\ 000$，$V=190\ 000\ 000$，$P=0.25$，那么

$$e=0.5\ (190\ 000\ 000-\ (200\ 000\ 000\ (1-0.25)))$$

$$e=0.5\ (190\ 000\ 000-\ (200\ 000\ 000\ (0.75)))$$

$$e=0.5\ (190\ 000\ 000-\ (150\ 000\ 000))$$

$$e=0.5\ (40\ 000\ 000)$$

$$e=20\ 000\ 000$$

这样一来，交易员处于风险中的资金为 20 000 000 美元。

交易员应该使用哪个 m 值呢？注意，最优 f 战略和恒定比例投资组合保险之间有相似之处。f 和 m 基本就是一回事。唯一明显的差别在于，对最优 f 战略而言，最低值为 0，低于大多数恒定比例组合投资保险使用者需要的最小值。尽管如此，在特定条件下，我们仍然有可能设定 m 值与 f 相等。当满足方程

$$m>\frac{1}{(1/f)^1}+\frac{1}{(1/f)^2}+\frac{1}{(1/f)^3}+\cdots$$

时 m 就等于 f

上述方程尾部的省略号表示方程按照这种规律进行下去，意味着大部分方程没有出现在页面右侧，因此我们难以读取。注意，$1/f$ 值变为 1 次幂、2 次幂、3 次幂等等，所以公式的剩余部分读起来很乏味。公式右侧代表了一个亏损的无穷序列，其中每笔亏损都是剩余资金的 f。奇怪的是，无穷序列的和有时很小。例如，如果 $m=0.3$，$f=0.1$，那么

$$0.3>\frac{1}{(1/0.1)^1}+\frac{1}{(1/0.1)^2}+\frac{1}{(1/0.1)^3}+\cdots$$

$$0.3>\frac{1}{10^1}+\frac{1}{10^2}+\frac{1}{10^3}+\cdots$$

$$0.3>\frac{1}{10}+\frac{1}{100}+\frac{1}{1000}+\cdots$$

$$0.3>0.1+0.01+0.001+\cdots$$

$$0.3>0.111\cdots$$

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

该无穷序列的和是 1/9，因此我们能够安全地将 f 替换为 m。如果和小于交易员尽力避免的提款，交易员就能得到最佳结果。交易员不必将序列中所有数字相加，这反而会得不偿失。前四个或前五个数字的和就能接近最终答案。

不幸的是，交易员常常发现序列之和大于 m。通常 f 大于 m，这尤其明显。在这种情况下，交易员必须做出选择。如果交易员希望账户市值尽可能快地增长，或者如果他/她希望在特定破产风险下账户市值能尽快增长，那么他/她就应该到本章的其他地方寻找答案。或者，如果交易员能够估计特定参数值，明白自己能承受的风险，就能利用格鲁斯曼和周的最优提款公式。① 如果不是如此，交易员想不计代价地保留资金，在这个模式的假设下他必须还是选择 m。

布莱克和琼斯为选择 m 提供了帮助。很明显，m 值越大，账户就越易于波动，当获利时账户市值增长就越快，当亏损时账户市值缩水就越快。m 值越大，规划就越大胆。如果账户市值大幅涨跌，交易员应选取大的 m 值而获益。当账户市值反复涨跌时，如果它先上涨再下跌、或先下跌再上涨，交易员应选取小的 m 值而获益。而且，m 值越大，使用该方法的成本就越高。因此出于审慎考虑，还是应该选择一个小的 m 值。在此，我们可以借鉴与选取 f 值相类似的模拟方法。

五、执　行

关于市场承诺战略的文献大都很抽象。有些研究忽略了行动的成本，有些研究似乎认为投资者除了投资就什么都不用做了。但在交易员看来，投资者所做的不止是开支票。投资者的所作所为能够影响资金能投放多少、何时能投放、何时能取回。交易员很容易发现最后一个可能性尤其令人烦恼，但是也无从解决。因此，交易员必须至少处理四个问题：控制成本、决定账户合适规模、为账户增加

① 格鲁斯曼和周的技巧略难于本书提及的技巧。这些技巧需要预期回报减去零风险回报的估值，预期回报的标准差，以及交易员选取的最大提款和效用方程。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

资金、从账户中撤出资金。我会依次讨论这几个问题。

第一，许多市场承诺战略假设没有交易成本。交易成本是采取行动的直接成本：佣金、买卖价差、管理成本，等等。奇怪的是，这种缺少现实考量的看法并不像它起初看上去那么致命。我们可以通过降低利润估计、增加亏损估计的方法来将成本引入模型。

交易成本取决于使用的投资战略、投资行为以及投资频率。因此，专门从事破产或非流动性证券的交易员几乎肯定不能找到一种有效的市场承诺战略。另一方面，专门从事期货市场的交易员会找到流动性市场，以及相对较低的成本。

尽管如此，在流动性市场中成本仍可能很大。许多小成本加在一起的总和就非常大。例如，恒定比例投资组合保险假设，每当价格变化到无穷小时就采取行动，这意味着如果交易成本不是无穷小（它们当然不是无穷小），总成本就相当大了。因此，在实践中直到价格出现适度的较大变化时，交易员才会采取行动。这个适度的较大变化到底有多大呢？在一个关于期权投资组合保险的研究中，伊桑·伊兹奥诺（Ethan Etziono）考虑了以下三个再平衡战略。

（1）在不同长度的时间区间内，定期充分再平衡至需要的股票/现金组合水平（“时间规则”）。

（2）在上次调整后，每当市场出现事先指明的百分比变化，就充分再平衡至需要的组合水平（“市场变动规则”）。

（3）只有当实际组合水平落后于所需水平的程度超过一个在不同方向的、事先指明的滞后因素时，才进行再平衡，并且再平衡至实际组合升到距所需组合一个滞后因素的水平（“滞后规则”）①。

采用投资组合保险战略，以特定模拟为基础，伊桑·伊兹奥诺推荐第三种方法。可想而知，对于其他市场承诺战略而言，其他再平衡战略或许有价值。如果交易员真的想投入资金，当然就值得找到这些战略。

第二，投资者或许没有充足的资金来使用这一战略，或者资金过于充足。分析规模问题的一个普遍工具就是损益平衡表。横轴表示所管理的美元。一般而言，纵轴表示利润或亏损的美元。因此，若希望该技巧有意义，就必须使用经风

① 《投资组合保险学报》，1986 年秋，第 59－62 页。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

险调整的利润和亏损。这表示投资者必须找到资金回报的资本回收保证量。①

资本回收保证量是投资者放弃交易的费用。因此，对某个特定投资者来讲，以相同概率获利 1 000 000 美元或亏损 500 000 美元，可能价值 100 000 美元。该投资者必须不在意自己是拥有资本回收保证量还是拥有交易。毫不在意是指他任由最糟糕的敌人来做决定。在损益平衡分析中，投资者必须找到投入资金的回报的资本回收保证量。因此，对某个特定投资者来讲，资金 0.30 的风险回报可能等于 0.20 的确定回报。

损益分析一般将成本分为两大类：固定成本和非固定成本。固定成本是指那些不随交易量变化的成本，例如图表服务的成本。相应的，非固定成本是那些取决于交易量的成本，例如佣金。

很显然，如果交易可获利，是由于交易收入大于交易成本。如果收入和成本是投入交易的资金的线性函数，那么很容易就能计算出必须投入的资金量：

$$BK = FC / (TR - VC)$$

其中，BK 为损益点，FC 为固定成本，TR 为总收入，VC 为非固定成本。

例如，如果下一年投资者的固定成本为 120 000 美元，他预计投入的资金有 0.2 的毛收入，但是又支付了 0.1 的佣金和执行成本，那么

$$\begin{aligned} BF &= 120\,000 / (0.2 - 0.1) \\ &= 120\,000 / 0.1 \\ &= 1\,200\,000 \text{（美元）} \end{aligned}$$

换句话说，如果投资者无法将至少 1 200 000 美元投入市场，他就不应该进行交易。如果投资者和交易员是同一个人，他就该找个别的工作，让别人来管理自己的资金。如果投资者和交易员不是同一个人，交易员就需要帮助投资者找到他能负担得起的交易。如果这类事情经常发生，交易员的自我定价很可能超过了市场水平。

损益平衡表（见图 11-2）说明了这种关系。注意，传统的损益平衡表暗示投入的资金越多，交易获利就越多。但这并不正确。

例如，考虑成本，成本很少以上述分析所假设的方式增加。事实上，某些交

---

① 资本回收保证量和已调整风险回报是普遍的投资管理工具，但我不相信它们如投资专家所认为的那样有用。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

易成本会随着交易量而增加，而其他一些成本会随之而减少。

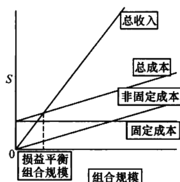


图 11-2 损益平衡表

图解：传统的损益平衡分析暗示如果投入交易的账户过小，交易就没有意义。同时利润会随着交易资金的增多而无限增长。后一个结论是错误的。

技术上而言，当成本随着交易的扩大而降低时，交易就包括了规模经济。例如，当大笔资金投入交易时，采用相当精细的现金管理技巧、雇佣会计来管理账面工作就更加经济。与小型交易商相比，大型交易商的现金管理和会计成本的比例更低，这是因为大型交易商能负担得起专家，而小型交易商却不行。

另一方面，当投入交易的资金越来越多时，协调行动以及根据多变的条件而作出反应也越来越难。这些不是规模经济。

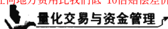
该分析的净效果就是，如果没有足够的交易资金，交易就不会成功。另一方面，若投入了过多的资金，交易也不会成功。

上述分析的一个推论是，理论上讲存在一个交易资金的最优量。但是，在金融或心理层面上，这个最优量或许超过了交易员所能承受的限度。因此在实际中，投入交易的资金量应该是交易员资金和他/她承受风险能力的函数。

尽管如此，交易员应该意识到，在其他条件一样时，经济学理论认为投资的回报是投资规模的函数。经济学理论假设，其他条件“一样”是指智力、专业培训、努力工作的能力。这或许不准确，但是也没有证据表明它们是投资组合规模的函数。

第三，奇怪的是，为一笔投资增加资金不如投资专家而看上去那样直接。如果交易草率地追加资金，他/她就会增加额外的风险。小型投资者一般一次性将所有资金投入投机业务中。考虑到他们能投入的资金量，这通常是他们唯一的可选项。这没什么新的问题。相反，大型投资者常常在自己的承诺上摇摆不定。他

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net



们这样做的理由很多，其中有些原因不在他们的控制之内。例如，投资者的现金流动或许需要这么做。大型交易商也会因为投资者不确信投资计划有效而犹豫现金承诺，他/她想在投入更多资金之前看到投资计划会在微小变化下的有效性。①

奇怪的是，审慎此时带来了一个严重的问题。至少摇摆不定的投资带来了问题。试想，一个投资者将资金投入可转换债券和认股权证基金。每年该基金平均都表现良好，尽管有几个月表现糟糕。不仅如此，投资者还投入了新的资金。然后有一个月基金表现较差，投资者撤回资金。不幸的是，尽管提款的百分比稍低于本来的情况，投资者处于风险中的资金比之前要多，结果一个月的亏损就超过了一年的获利。

这个问题的一个解决方案就是坚定持有，市场不会永远表现糟糕；另一个方案是不要从一个最终会弥补亏损的资金中撤出资金。② 若没有执行这些解决方案的洞察力，投资者就必须与风险共存。没有方法能避开风险。投资者所能做的最好的行动就是当自己越来越富有时，就越来越保守，必要时需要改变或调整自己的现金承诺战略。

追加资金不会影响最优 f 战略和提款管理战略，即它不需要重新思考、重新计算该战略。例如，资金量乘以 f 的值会变，但是 f 不会变。相反，追加资金会影响破产风险战略和大多数投资组合保险战略。

如果在开户后追加资金，而不采取其他行动，上述的破产风险公式就会高估追加资金当天之后的风险。如果上述破产风险公式给出了一个可接受的答案，所需的唯一变化就是在每次追加新的资金时重新计算，然后接受更大的风险。如果公式没有给出可接受的答案，就该采用从账户撤出资金那部分公式中的一个。投资者仅是移除了一部分负数资金金额。但增加资金时，必须重新计算投资组合保险。而对于恒定比例投资组合保险而言，调整显而易见，并且很微小。

第四，假设投资者实际上希望用赢得的资金做点事情（如果他获利了），他/她必须从账户中撤出一些资金，但是草率地这么做只会摧毁交易员的投资组合承诺战略。

---

① 第七章讨论的质量控制技巧在此处有帮助。

② 奇怪的是，我不止一次听到经验丰富的投资专家推荐这样的解决方法。我怀疑问题在于，经验丰富的交易员学着相信自己的判断，但是当经验和判断不准确时，他们就不会去相信了。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

就数学上而言，最直接的方法就是设定一个关闭账户然后撤出资金的日期。只有当交易员计划退休，或者必须为其他大型项目在特定的某一天提供资金时，设定日期关闭账户才有意义。设定日期关闭账户不会影响最优 f 战略、破产风险战略和提款管理战略。另一方面，在那些情况下使用这些战略也没有多大意义。

另一种直接的方法是等到投资组合增长到某个可接受的水平，然后关闭账户。这不会影响最优 f 战略和提款管理战略，但会影响破产风险战略。事实上，它会降低风险。新的公式需要$\mathcal{L}$——交易员需要的资金减去破产水平。如果格里芬教授的公式给出了一个可接受的答案，下面更复杂的公式也会给出可接受的答案。该公式为

$$R=1-\frac{\Psi^{\Theta}-1}{\Psi^{\xi}-1}$$

其中，$\xi=\mathcal{L}/\sqrt{\Gamma}$，$\Psi$、$\Theta$、EX、$\Gamma$、和 φ 与上述定义相同。

我们通过举例来更清楚地说明格里芬教授的技巧。假设交易员想开一个50 000 000美元的账户。先前的研究使他确信需要将 1 500 000 美元作为保证金和其他固定成本，而他/她可以预计每周有 60%的获利机会。当获利时，投资组合利润平均为 750 000 美元；亏损时投资组合亏损平均为 250 000 美元。同时假设交易员在账户余额低至 20 000 000 美元就放弃交易，而在账户余额到达100 000 000时就退出交易。

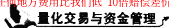
给定上述信息我们有

$$\begin{aligned}\zeta &= 5\ 000-2\ 000\\ &= 3\ 000\\ \mathcal{L} &= 10\ 000-2\ 000\\ &= 8\ 000\end{aligned}$$

可能值 X	概率 $P(X)$	$X \cdot P(X)$	$X^2 \cdot P(X)$
750	0.6	450	337 500
−250	0.4	−100	25 000
	1.0	EX=350	Γ=362 500

所以

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net



$$\rho = 0.5 + \frac{EX}{2\sqrt{\Gamma}}$$

$$= 0.5 + \frac{350}{2\sqrt{362\ 500}}$$

$$= 0.5 + \frac{350}{2 \times 602.0797\ 289}$$

$$= 0.5 + \frac{350}{1204.159\ 458}$$

$$= 0.5 + 0.2906\ 591\ 795$$

$$= 0.7906\ 591\ 795$$

$$\Psi = \frac{1 - 0.790\ 659\ 179\ 5}{0.790\ 659\ 179\ 5}$$

$$= \frac{0.209\ 340\ 820\ 5}{0.790\ 659\ 179\ 5}$$

$$= 0.264\ 767\ 457\ 3$$

$$\Theta = \frac{3\ 000}{\sqrt{362\ 500}}$$

$$= \frac{3\ 000}{602.079\ 728\ 9}$$

$$= 4.982\ 728\ 791$$

$$\xi = \frac{8\ 000}{\sqrt{362\ 500}}$$

$$= 13.287\ 276\ 78$$

$$R = 1 - \frac{0.264\ 767\ 457\ 3^{4.982\ 728\ 791} - 1}{0.264\ 767\ 457\ 3^{13.287\ 276\ 78} - 1}$$

$$= 1 - \frac{0.001\ 331\ 345\ 728 - 1}{0.000\ 000\ 021\ 450\ 739\ 26 - 1}$$

$$= 1 - \frac{-0.998\ 668\ 654\ 3}{-0.999\ 999\ 978\ 6}$$

$$= 1 - 0.998\ 668\ 675\ 7$$

$$= 0.001\ 331\ 324\ 3$$

尽管计算冗长乏味，答案却至关重要。知道了破产风险相对较小，可以在亏损交易时，为你提供宝贵的平心静气思考的时间。注意，即使是简化的公式仍然可以给出可接受的答案：

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

$$R = 0.264\ 767\ 457\ 3^{4.982\ 728\ 791}$$
$$= 0.001\ 331\ 345\ 728$$

另一种方法是每 t 笔交易从账户中撤出等于平均亏损（L）的资金。在其他条件保持不变时，这有效减少了获利交易的比例，增加了破产风险。当然，在上述公式中必须使用获利交易的有效比例（EP），而不仅是获利交易的比例（P）。两者的关系式为

$$EP = \frac{P}{1+\frac{1}{t}}$$

例如，如果 $P=0.6$，$t=5$，那么

$$EP = \frac{0.6}{1+\frac{1}{5}}$$
$$= \frac{0.6}{1+0.2}$$
$$= \frac{0.6}{1.2}$$
$$= 0.5$$

第五种较简单的方法是允许交易资金增加到事先决定的 ζ 水平，然后撤出资金量使资金量降到 C。这不影响最优 f 战略、投资组合保险战略以及提款管理战略。如果交易员提款之前破产的风险为 R，进行了 N 次提款，那么至少破产一次的风险（NRR）就是

$$\text{NRR} = 1 - (1-R)^N$$

例如，如果 $R=0.05$，$N=10$，那么

$$\text{NRR} = 1 - (1-0.05)^{10}$$
$$= 1 - (0.95)^{10}$$
$$= 1 - 0.60$$
$$= 0.40$$

再者，急剧撤出交易资金增加了破产的风险，但是一个反复从市场中撤出资金的交易员或许就不在乎了。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 寒佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net



全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

第十二章

风险管理工作



全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net



全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

如果你已经读到了本书的这一部分，要么你是对什么是趣味阅读而感到疑惑，要么你真正想要学点有关管理交易风险的东西。但它又是什么呢？你该从哪里开始呢？

有时我们很容易就能知道从哪里开始：佣金可能太高了，投资组合还不够多元化，等等。即便从哪里开始不明显，我们需要做的事情也是显而易见的。这样一来，该采取什么措施就采取什么措施。

但是产际上我们常常不清楚该从哪里开始。在这种情况下，该开始的地方需要进行一个概率风险评估（参见第三章）。它能告诉你风险在何处。遵循这个评估，并审核管理风险的可用技术，你就会知道自己的问题在哪里，以及用什么办法能够解决问题。武断地讲，该审核会告诉我们很多现在必须立即采取的行动，而其中多数要么很难做到，要么花费巨大，要么二者兼有。你该先做什么呢？在第一个项目上投入多少时间和资金呢？那之后的项目又该投入多少时间和资金呢？什么时候该停止行动？

交易员必须以某种方式确定优先事项。一般而言，没有所谓正确的优先事项。有人曾说：“没有用于选择决定规则的决定规则。”设定优先事项是一种判断。有时，这些判断很明确，但更多时候，它们模糊不清。这时，交易员就不得不猜测了。经济学理论至少能帮助交易员猜测什么是应首先进行的正确的项目。如果交易员要猜的话，他/她也应该以正确的方式去猜。

边际分析和整体分析有一个至关重要的区别。试想报酬递减法则。该法则是指增加一单位的生产要素（例如资金或者劳动力）的边际投入，与相应的产品或服务（例如可获利的交易）的边际产出之间的关系。边际投入是所能增加的最小的额外投入。边际产出是边际投入所产生的额外产出。通常，这些投入或产出都很大，但是出于理论原因，我们假设它们无穷小。

图 12-1 说明了当投入微小增加时的产出状况。注意，尽管总产出持续增长，边际产出先增加，然后保持不变，最后减少。报酬递减法则认为尽管边际产出一开始会增加，但最终它肯定会减少。

许多经济学分析都使用边际分析来试图将某些值最大化、最小化或是最优化。的确，在大多数初级微观经济学班里，一个学生可以用“边际成本等于边际结果”来回答几乎所有问题，从而得到至少一半的分数。更重要的是，公司的经济学理论宣称，当公司生产的边际成本等于边际收益时，公司的利润将达到最大。当然，边际收益是卖出最后一单位商品或服务 Ä 所产生的额外收益。边际

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

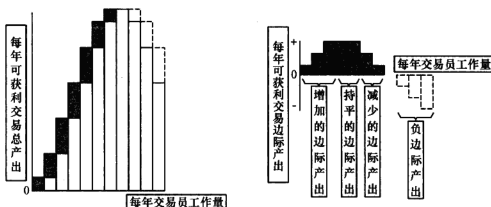


图 12-1 尽管边际产出一开始会增加，但最终它肯定递减

成本是生产该单位商品或服务的成本。保持其他条件相同，一单位的边际收益总是小于等于前一单位的边际收益。而实际上交易员总会发现边际收益持续降低。另一方面，边际成本则持续增长，尽管它们有可能由于规模经济的原因在一开始有所减少。

只要边际成本小于边际收益，公司就仍然可以生产并且获利。另一方面，当边际成本大于边际收益，而它们最终都会超过边际收益，公司在生产某些单位商品或服务时就会亏损。如图 12-2 所示，利润最大的唯一点就是边际成本等于边际收益的那个点。

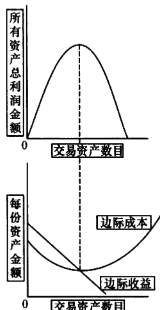


图 12-2 当边际成本等于边际收益时，利润最大

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

上述分析的含义显而易见。理想上讲，交易员应该持续进行资金管理，直到降低风险、增加回报（收益或许不是正确的术语）的努力的边际回报恰好等于该努力的边际成本。

边际成本和边际回报是许多经济因素的产物。因素是一个经济学术语，它是指产生经济结果或者成本的东西，例如滑移价差或者多元化。经济学理论表明，交易员应该将资金管理的回报和成本拆分为多个因素和估值，以及每个因素的边际回报和边际成本。然后交易员就能依次将每个因素升级，直到边际成本等于边际回报。

当然我们不能随机升级因素。我们应该先处理边际回报/成本比率高的因素，再处理那些比率低的因素。具体来讲，先要找到边际回报/成本比率最高的因素，并将其升级；然后再找到比率次高的因素，它可能是也可能不是同一个因素，并将其升级。以此类推，直到交易员发现一个边际回报/成本比率小于等于 1 的因素。这时交易员就可以停止了。图 12-3 清晰展现了该过程。

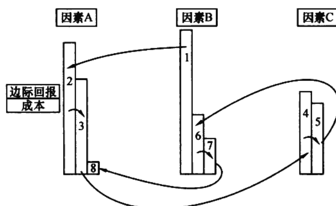


图 12-3 应该按照边际回报/成本比率的顺序升级因素

直到边际成本等于边际回报的工作法则本身就是一个逻辑法则，而不仅仅是经济学法则。因此，理论上讲，边际分析使得交易员能最佳地利用自己的资源。不幸的是，事实上进行边际分析要比理论介绍的难得多，成效也较少。尽管如此，作为一个比喻，边际分析还是有其优点的。如果交易员要猜测，他/她也应该按照正确的方式去猜测。

问题在于，理论和现实之间的差异会将微妙而具破坏力的偏差引入分析之中。更糟糕的是，这些偏差几乎是所有人都多少会有的。它们甚至没有任何创新价值。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

第一，相对于回报而言，成本更容易估计。一种很可能的情况是，一给定的因素单位将产生多种回报。应对该问题的方法之一是假设回报是最可能出现的那一个回报；第二种方法，也是理论上最好的方法，是使用所有可能值的概率加权均值；第三种方法是使用一个相对简单的概率加权均值。

该均值（λ）假设单位因素只能产生两种可能结果中的一种——最小回报（M）和最可能回报（m）。同时，还需要单位因素产生最可能回报的概率（P）。概率是一个介于 0 至 1 的数字，包括 0 和 1。0 表示不可能成功，1 表示一定会成功。所以公式为

$$\lambda = P(m - M) + M$$

例如，如果 $\lambda=15$，$M=10$，$P=0.6$，那么

$$\lambda = 0.6(15-10) + 10 = 13$$

如果最小回报为 0，而通常它的确为 0，那么公式就化简为

$$\lambda = PM$$

λ 值可以作为回报/成本比率的分子。这个平均值相对有效。但是它没有改变估值的本质。成本估值有力且相对可靠，但回报估值就不是如此。正因为这样，边际分析，回报/成本分析以及其他类似的技巧都存在一个不作为、或“削减成本”的偏差，而不是创新和改进质量的偏差。例如，A 代理，大厅另一侧那个薪酬过高的家伙几乎总能争辩说你感兴趣的项目的未来回报不确定、或不足以覆盖成本。该偏见无法避免，唯一的应对措施是在行动上采取强势对抗。预备，瞄准，开火。

第二，边际分析假设结果和成本的单位很小，是无穷小的单位。我自己几乎没能找到无穷小的单位，更很少使用它们。相反，现实世界的工作都是大块大块的。事实上，现实工作的单位要比交易员想象的大得多，即便他们预想单位的大小会超过自己的想象。所以，边际分析不得不以大的估值为基础，而不是无穷小的估值。

而且，很多情况下仅完成一个任务的一部分没有任何益处。因此，如果交易员不愿投入足够的时间和努力来完成一个资金管理任务，他/她或许就不应该开始。这表示除非交易员是行动派，否则他/她就不会行动。从更积极的角度讲，经验丰富的交易员为重要的项目预留下大量的时间，他们自己决定要做什么、不做什么，然后不遗余力地执行该计划。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

边际因素	收益	成本	收益/成本
A	125	100	1.25
B	320	200	1.60
C	525	300	1.75
D	800	400	2.00
E	750	500	1.50
F	780	600	1.30

以上边际因素已经根据以下收益/成本顺序重新排列。

边际因素	收益/成本	收益	累积收益	成本	累积成本
D	2.00	800	800	400	400
C	1.75	525	1325	300	700
B	1.60	320	1645	200	900
E	1.50	750	2395	500	1400
F	1.30	780	3175	600	2000
A	1.25	125	3300	100	2100

根据收益/成本比排列边际因素、先用最高比获取边际因素会产生最好结果，或者说尽可能好的结果。若有更好的排列，你可以通过研究排列数据发现。

图 12-4 上述边际因素是按照如下的回报/成本大小重新排列的。

将边际因素按照回报/成本大小排序，获取比率最大的边际因素。这样一来就产生了最佳，或近乎最佳的结果。当有更好的排序时，通常能以检查已排序数据的方法而发现。

由于工作是以大块大块的方式进行，有效的交易员会以特定方式工作。他们一次只做一件事。他们完成得很好。然后再进行下一项工作。①

明白了吗？那么现在赶紧行动吧！

① 有许多研究关注时间管理。如埃德温·布里斯：《完成工作：时间管理的基础知识》。关于有效性的文献较少。有关本主题的第一本著作，也是所有著作中最重要的是彼得·德鲁克（Peter Drucker）的《有效的执行官》。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

附 录 1

表格

本节仅包含工作表。说明性表格散布在全书中。

1. 部分二项分布置信限表
2. 单位正态分布的临界值表
3. 费舍尔-耶茨（Fisher-Yates）检验中 d（或 c）的临界值表
4. 1 自由度下 χ^2 分布的临界值表
5. 绝对偏差均值分布的临界值表
6. 斯皮尔曼等级相关系数的临界值表
7. 二项分布——个别项
8. 二项分布——累积项
9. 部分指数分布值表
10. 常用对数表——五位
11. 自然对数、或纳氏对数表，0.01—11.09

		置信系数（z）					置信系数（z）					置信系数（z）		
N	*Y*	.90	.95	.99	*N*	*Y*	.90	.95	.99	*N*	*Y*	.90	.95	.99
1	0	0.000	0.000	0.000	5	0	0.000	0.000	0.000		2	.079	.053	.023
	1	.100	.050	.010		1	.021	.010	.002		3	.170	.129	.071
						2	.112	.076	.033		4	.279	.225+	.142
2	0	0.000	0.000	0.000		3	.247	.189	.106		5	.316	.341	.236
	1	.051	.025+	.005+		4	.379	.343	.222		6	.500	.446	.357
	2	.316	.224	.100		5	.621	.500	.398		7	.684	.623	.500
3	0	0.000	0.000	0.000	6	0	0.000	0.000	0.000	8	0	0.000	0.000	0.000
	1	.035−	.017	.003		1	.017	.009	.002		1	.013	.006	.001
	2	.196	.135+	.059		2	.093	.063	.027		2	.069	.046	.020
	3	.464	.368	.215+		3	.201	.153	.085−		3	.147	.111	.061
						4	.333	.271	.173		4	.240	.193	.121
4	0	0.000	0.000	0.000		5	.458	.402	.294		5	.255−	.289	.198
	1	.026	.013	.003		6	.655+	.598	.464		6	.418	.315+	.293
	2	.143	.098	.042							7	.582	.500	.410
	3	.320	.249	.141	7	0	0.000	0.000	0.000		8	.745+	.685−	.549
	4	.500	.473	.316		1	.015−	.007	.001					

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

表 1-1 二项分布[a,b]的选定置信限

[a]埃德温·L·克罗、埃莉诺·G·克罗、罗伯特·S·加德纳根据希欧多尔·E·斯特恩提议的修改版计算的。Biometrika Trustees 许可重印。

[b]一个样本容量为 N 的随机样本中的观察比例是 Y/N。表格给出了总量比例 PL（Z）的最低置信限，作为 N 和 Y 的函数。上置信限 PU（Z）=1−（下置信限，是 N-Y，而不是 Y）。

N	Y	置信系数（z）			N	Y	置信系数（z）			N	Y	置信系数（z）		
		.90	.95	.99			.90	.95	.99			.90	.95	.99
9	0	0.000	0.000	0.000		1	.010	.005−	.001		12	.816	.764	.679
	1	.012	.006	.001		2	.049	.033	.014					
	2	.061	.041	.017		3	.105−	.079	.043	13	0	0.000	0.000	0.000
	3	.129	.098	.053		4	.169	.135+	.084		1	.008	.004	.001
	4	.210	.169	.105+		5	.197	.200	.134		2	.042	.028	.012
	5	.232	.251	.171		6	.302	.250	.194		3	.088	.066	.036
	6	.390	.289	.250		7	.315+	.333	.262		4	.142	.113	.069
	7	.485−	.442	.344		8	0.423	0.369	0.340		5	.173	.166	.111
	8	.609	.557	.402		9	.577	.500	.407		6	.246	.224	.159
	9	.768	.711	.598		10	.685−	.631	.500		7	.276	.260	.213
						11	.803	.750	.641		8	.379	.327	.273
10	0	0.000	0.000	0.000							9	.455+	.413	.302
	1	.010	.005+	.001	12	0	0.000	0.000	0.000		10	.530	.480	.406
	2	.055−	.037	.016		1	.009	.004	.001		11	.621	.566	.477
	3	.116	.087	.048		2	.045+	.030	.013		12	.724	.673	.571
	4	.188	.150	.093		3	.096	.072	.039		13	.827	.755−	.698
	5	.222	.222	.150		4	.154	.123	.076					
	6	.341	.267	.218		5	.184	.181	.121	14	0	0.000	0.000	0.000
	7	.352	.381	.297		6	.271	.236	.175−		1	.007	.004	.001
	8	.500	.397	.376		7	.294	.294	.235−		2	.039	.026	.011
	9	.648	.603	.488		8	.398	.346	.302		3	.081	.061	.033
	10	.778	.733	.624		9	.500	.450	.321		4	.131	.104	.064
						10	.602	.550	.445+		5	.163	.153	.102
11	0	0.000	0.000	0.000		11	.706	.654	.555−		6	.224	.206	.146

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

		置信系数（z）					置信系数（z）					置信系数（z）		
N	Y	.90	.95	.99	N	Y	.90	.95	.99	N	Y	.90	.95	.99
	7	.261	.206	.195−		3	.071	.053	.029		14	.636	.583	.500
	8	0.355−	0.312	0.249		4	.114	.090	.055+		15	.710	.663	.587
	9	.406	.371	.286		5	.147	.132	.088		16	.775−	.746	.654
	10	.422	.389	.364		6	.189	.178	.125+		17	.860	.834	.758
	11	.578	.500	.392		7	.235+	.178	.166					
	12	.635−	.611	.500		8	.299	.272	.212	18	0	0.000	0.000	0.000
	13	.739	.688	.608		9	.305+	.272	.261		1	.006	.003	.001
	14	.837	.794	.714		10	.381	.352	.295+		2	.030	.020	.008
						11	.450	.429	.357		3	.063	.047	.025+
15	0	0.000	0.000	0.000		12	.550	.500	.421		4	.101	.080	.049
	1	.007	.003	.001		13	.619	.571	.475+		5	.135−	.116	.077
	2	.036	.024	.010		14	.695−	.648	.549		6	.163	.156	.110
	3	.076	.057	.031		15	.765−	.728	.643		7	.216	.157	.145+
	4	.122	.097	.059		16	.853	.822	.736		8	.257	.236	.184
	5	.154	.142	.094							9	.277	.242	.226
	6	.205+	.191	.135−	17	0	0.000	0.000	0.000		10	.349	.325−	.228
	7	.247	.191	.179		1	.006	.003	.001		11	.416	.375−	.314
	8	.325+	.294	.229		2	.032	.021	.009		12	.464	.381	.318
	9	.325+	.332	.273		3	.067	.050	.027		13	.518	.444	.397
	10	.400	.369	.328		4	.107	.085−	.052		14	.581	.556	.466
	11	.500	.448	.373		5	.140	.124	.082		15	.651	.619	.534
	12	.600	.552	.461		6	.175+	.166	.117		16	.723	.675+	.603
	13	.675−	.631	.539		7	.225+	.166	.155+		17	.784	.758	.682
	14	.753	.698	.627		8	.277	.253	.197		18	.865+	.843	.772
	15	.846	.809	.727		9	.290	.254	.242					
						10	.364	.337	.242	19	0	0.000	0.000	0.000
16	0	0.000	0.000	0.000		11	.432	.406	.338		1	.006	.003	.001
	1	.007	.003	.001		12	.500	.456	.380		2	.028	.019	.008
	2	.034	.023	.010		13	.568	.511	.413		3	.059	.044	.024

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

		置信系数（z）					置信系数（z）					置信系数（z）		
N	*Y*	.90	.95	.99	*N*	*Y*	.90	.95	.99	*N*	*Y*	.90	.95	.99
	4	.095+	.075+	.046		12	.367	.351	.293		19	.755+	.724	.653
	5	0.130	0.110	0.073		13	.422	.411	.363		20	.809	.787	.717
	6	.151	.147	.103		14	.500	.467	.399		21	.877	.863	.799
	7	.209	.150	.137		15	.578	.533	.424					
	8	.238	.222	.173		16	.633	.589	.500	22	0	0.000	0.000	0.000
	9	.265+	.232	.212		17	.672	.649	.576		1	.005−	.002	.000
	10	.337	.312	.218		18	.745+	.707	.625+		2	.024	.016	.007
	11	.386	.345−	.293		19	.797	.778	.707		3	.051	.038	.021
	12	.386	.365−	.305+		20	.874	.857	.791		4	.082	.065−	.039
	13	.440	.426	.383							5	.115−	.094	.062
	14	.560	.500	.436	21	0	0.000	0.000	0.000		6	.115−	.126	.088
	15	.614	.574	.485−		1	.005+	.002	.000		7	.181	.132	.116
	16	.663	.635+	.545−		2	.026	.017	.007		8	.181	.187	.147
	17	.735−	.684	.617		3	.054	.040	.022		9	.236	.205+	.179
	18	.791	.768	.695−		4	.086	.068	.041		10	.289	.260	.194
	19	.870	.850	.782		5	.121	.099	.065+		11	.289	.264	.242
						6	0.130	0.132	0.092		12	.340	.326	.273
20	0	0.000	0.000	0.000		7	.191	.137	.122		13	.393	.383	.318
	1	.005+	.003	.001		8	.191	.197	.155		14	.444	.418	.334
	2	.027	.018	.008		9	.245	.213	.189		15	.500	.424	.396
	3	.056	.042	.023		10	.306	.276	.201		16	.556	.500	.450
	4	.090	.071	.044		11	.306	.276	.257		17	.607	.576	.495+
	5	.126	.104	.069		12	.353	.338	.283		18	.660	.611	.546
	6	.141	.140	.098		13	.407	.398	.339		19	.711	.674	.604
	7	.201	.143	.129		14	.458	.449	.347		20	.764	.736	.666
	8	.221	.209	.163		15	.542	.494	.409		21	.819	.795−	.727
	9	.255−	.222	.200		16	.593	.545	466		22	.885+	.868	.806
	10	.325−	.293	.209		17	.647	.602	.534					
	11	.358	.293	.274		18	.694	.662	.591	23	0	0.000	0.000	0.000

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

N	Y	置信系数（z）			N	Y	置信系数（z）			N	Y	置信系数（z）		
		.90	.95	.99			.90	.95	.99			.90	.95	.99
	1	.005−	.002	.000		5	.105−	.086	.057		8	.158	.161	.127
	2	.023	.016	.007		6	.105−	.115−	.080		9	.214	.185+	.155+
	3	.049	.037	.020		7	.165−	.122	.106		10	.246	.222	.175+
	4	.078	.062	.038		8	.165−	.169	.133		11	.255−	.238	.205+
	5	0.110	0.090	0.059		9	.221	.191	.163		12	.307	.296	.245+
	6	.110	.120	.084		10	.259	.234	.181		13	.360	.317	.245+
	7	.173	.127	.111		11	.264	.246	.216		14	.389	.336	.305−
	8	.173	.178	.140		12	.317	.308	.257		15	.389	.384	.342
	9	.228	.198	.171		13	.370	.339	.280		16	.432	.431	.352
	10	.273	.247	.187		14	.413	.347	.313		17	.500	.475−	.403
	11	.274	.255−	.229		15	.447	.396	.362		18	.568	.525+	.451
	12	.328	.317	.265+		16	.447	.443	.364		19	.611	.569	.500
	13	.381	.360	.298		17	.553	.500	.416		20	.638	.616	.549
	14	.431	.360	.323		18	.577	.557	.464		21	.693	.664	.597
	15	.478	.409	.384		19	.630	.604	.536		22	.745+	.697	.648
	16	.521	.457	.420		20	.683	.653	.584		23	.786	.762	.695+
	17	.569	.543	.429		21	.736	.692	.636		24	.842	.815−	.755−
	18	.619	.591	.500		22	.779	.754	.687		25	.899	.882	.825−
	19	.672	.640	.571		23	.835+	.809	.741					
	20	.726	.683	.614		24	.895+	.878	.819	26	0	0.000	0.000	0.000
	21	.772	.745+	.677							1	.004	.002	.000
	22	.827	.802	.735−	25	0	0.000	0.000	0.000		2	.021	.014	.006
	23	.890	.873	.813		1	.004	.002	.000		3	.043	.032	.017
						2	.021	.014	.006		4	.069	.054	.033
24	0	0.000	0.000	0.000		3	.045−	.034	.018		5	.097	.079	.052
	1	.004	.002	.000		4	.072	.057	.034		6	.097	.106	.073
	2	.022	.015+	.006		5	.101	.082	.054		7	.151	.114	.097
	3	.047	.035−	.019		6	.101	.110	.077		8	.151	.154	.122
	4	.075−	.059	.036		7	.158	.118	.101		9	.209	.180	.149

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

N	Y	置信系数 (z) .90	.95	.99	N	Y	置信系数 (z) .90	.95	.99	N	Y	置信系数 (z) .90	.95	.99
	10	.233	.212	.170		11	.239	.223	.185−		11	.232	.217−	.175+
	11	.247	.230	.195−		12	.291	.269	.224		12	.284	.258	.214
	12	.299	.282	.234		13	.326	.269	.225−		13	.310	.259	.218
	13	.342	.282	.234		14	.326	.316	.284		14	.312	.307	.272
	14	.342	.325+	.298		15	.365+	.364	.298		15	.355−	.355−	.272
	15	.377	.374	.322		16	.407	.402	.332		16	.396	.381	.323
	16	.419	.421	.342		17	.447	.430	.383		17	.435+	.384	.364
	17	.460	.458	.393		18	.500	.437	.413		18	.473	.424	.364
	18	.540	.494	.438		19	.553	.500	.419		19	.527	.463	.408
	19	.581	.535−	.474		20	.593	.563	.461		20	.565−	.537	.449
	20	0.623	0.579	0.513		21	.635−	.585+	.539		21	.604	.576	.500
	21	.658	.626	.558		22	.674	.636	.581		22	.645+	.616	.551
	22	.701	.675−	.607		23	.709	.684	.616		23	.688	.643	.592
	23	.753	.718	.658		24	.761	.731	.668		24	.716	.693	.636
	24	.791	.770	.702		25	.796	.777	.703		25	.768	.741	.677
	25	.849	.820	.766		26	.855−	.825+	.775+		26	.799	.783	.728
	26	.903	.886	.830		27	.907	.890	.834		27	.861	.830	.782
											28	.911	.894	.838
27	0	0.000	0.000	0.000	28	0	0.000	0.000	0.000					
	1	.004	.002	.000		1	.004	.002	.000	29	0	0.000	0.000	0.000
	2	.020	.013	.006		2	.019	.013	.005+		1	.004	.002	.000
	3	.042	.031	.017		3	.040	.030	.016		2	.018	.012	.005+
	4	.066	.052	.032		4	.064	.050	.031		3	.039	.029	.015+
	5	.093	.076	.050		5	0.089	0.073	0.048		4	.062	.049	.030
	6	.093	.101	.070		6	.089	.098	.068		5	.086	.070	.046
	7	.145+	.110	.093		7	.139	.106	.089		6	.086	.094	.065+
	8	.145+	.148	.117		8	.139	.142	.112		7	.134	.103	.086
	9	.204	.175−	.143		9	.197	.170	.137		8	.134	.136	.108
	10	.221	.202	.166		10	.208	.192	.162		9	.189	.166	.132

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

N	Y	置信系数 (z) .90	.95	.99	N	Y	置信系数 (z) .90	.95	.99	N	Y	置信系数 (z) .90	.95	.99
	10	.189	.184	.157		28	.866	.834	.789		14	.295−	.292	.249
	11	.225−	.211	.165+		29	.914	.897	.840		15	.336	.324	.308
	12	.276	.247	.206							16	.376	.324	.308
	13	.294	.251	.211	30	0	0.000	0.000	0.000		17	.416	.364	.329
	14	.303	.299	.260		1	.004	.002	.000		18	.446	.403	.345−
	15	.345−	.339	.263		2	.018	.012	.005+		19	.476	.440	.388
	16	.385+	.339	.316		3	.037	.028	.015−		20	.508	.476	.430
	17	.425−	.374	.346		4	.059	.047	.028		21	.545−	.524	.462
	18	.463	.413	.354		5	.083	.068	.045−		22	.584	.560	.495−
	19	.500	.451	.397		6	.083	.091	.063		23	.624	.597	.531
	20	0.537	0.500	0.438		7	.129	.100	.083		24	.664	.636	.570
	21	.575+	.549	.477		8	.129	.131	.104		25	.705+	.676	.612
	22	.615−	.587	.523		9	.182	.163	.127		26	.735+	.708	.655+
	23	.655+	.626	.562		10	.182	.175+	.151		27	.781	.756	.690
	24	.697	.661	.603		11	.219	.205+	.151		28	.818	.795−	.744
	25	.721	.701	.646		12	.265−	.236	.198		29	.871	.837	.794
	26	.775+	.749	.684		13	.265−	.244	.206		30	.917	.900	.849
	27	.811	.789	.737										

z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.0000	.0040	.0080	.0120	.0160	.0199	.0239	.0279	.0319	.0359
0.1	.0398	.0438	.0478	.0517	.0557	.0596	.0636	.0675	.0714	.0753
0.2	.0793	.0832	.0871	.0910	.0948	.0987	.1026	.1064	.1103	.1141
0.3	.1179	.1217	.1255	.1293	.1331	.1368	.1406	.1443	.1480	.1517
0.4	.1554	.1591	.1628	.1664	.1700	.1736	.1772	.1808	.1844	.1879
0.5	.1915	.1950	.1985	.2019	.2054	.2088	.2123	.2157	.2190	.2224
0.6	.2257	.2291	.2324	.2357	.2389	.2422	.2454	.2486	.2518	.2549
0.7	.2580	.2612	.2642	.2673	.2704	.2734	.2764	.2794	.2823	.2852
0.8	.2881	.2910	.2939	.2967	.2995	.3023	.3051	.3078	.3106	.3133
0.9	.3159	.3186	.3212	.3238	.3264	.3289	.3315	.3340	.3365	.3389

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
1.0	.3413	.3438	.3461	.3485	.3508	.3531	.3554	.3577	.3599	.3621
1.1	.3643	.3665	.3686	.3708	.3729	.3749	.3770	.3790	.3810	.3830
1.2	.3849	.3869	.3888	.3907	.3925	.3944	.3962	.3980	.3997	.4015
1.3	.4032	.4049	.4066	.4082	.4099	.4115	.4131	.4147	.4162	.4177
1.4	.4192	.4207	.4222	.4236	.4251	.4265	.4279	.4292	.4306	.4319
1.5	.4332	.4345	.4357	.4370	.4382	.4394	.4406	.4418	.4429	.4441
1.6	.4452	.4463	.4474	.4484	.4495	.4505	.4515	.4525	.4535	.4545
1.7	.4554	.4564	.4573	.4582	.4591	.4599	.4608	.4616	.4625	.4633
1.8	.4641	.4649	.4656	.4664	.4671	.4678	.4686	.4693	.4699	.4706
1.9	.4713	.4719	.4726	.4732	.4738	.4744	.4750	.4756	.4761	.4767
2.0	.4772	.4778	.4783	.4788	.4793	.4708	.4803	.4808	.4812	.4817
2.1	.4821	.4826	.4830	.4834	.4838	.4842	.4846	.4850	.4854	.4857
2.2	.4861	.4864	.4868	.4871	.4875	.4878	.4881	.4884	.4887	.4890
2.3	.4893	.4896	.4898	.4901	.4904	.4906	.4909	.4911	.4913	.4916
2.4	.4918	.4920	.4922	.4925	.4927	.4929	.4931	.4932	.4934	.4936
2.5	.4938	.4940	.4941	.4943	.4945	.4946	.4948	.4949	.4951	.4952
2.6	.4953	.4955	.4956	.4957	.4959	.4960	.4961	.4962	.4963	.4964
2.7	.4965	.4966	.4967	.4968	.4969	.4970	.4971	.4972	.4973	.4974
2.8	.4974	.4975	.4976	.4977	.4977	.4978	.4979	.4979	.4980	.4981
2.9	.4981	.4982	.4982	.4983	.4984	.4984	.4985	.4985	.4986	.4986
3.0	.49865	.4987	.4987	.4988	.4988	.4989	.4989	.4989	.4990	.4990
3.1	.49903	.4991	.4991	.4991	.4992	.4992	.4992	.4992	.4993	.4993
3.2	.4993129	.4993	.4994	.4994	.4994	.4994	.4994	.4995	.4995	.4995
3.3	.4995166	.4995	.4995	.4996	.4996	.4996	.4996	.4996	.4996	.4997
3.4	.4996631	.4997	.4997	.4997	.4997	.4997	.4997	.4997	.4998	.4998
3.5	.4997674	.4998	.4998	.4998	.4998	.4998	.4998	.4998	.4998	.4998
3.6	.4998409	.4998	.4999	.4999	.4999	.4999	.4999	.4999	.4999	.4999
3.7	.4998922	.4999	.4999	.4999	.4999	.4999	.4999	.4999	.4999	.4999
3.8	.4999277	.4999	.4999	.4999	.4999	.4999	.4999	.5000	.5000	.5000

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
3.9	.4999519	.5000	.5000	.5000	.5000	.5000	.5000	.5000	.5000	.5000
4.0	.4999683									
4.5	.4999966									
5.0	.4999997133									

表 2-1　单位正态分布的临界值表[a,b,c]

[a]克罗克斯顿、弗里德里克·E、考文、杜德利·J，《实用商业统计》，普伦蒂斯出版社，纽约 1948，第 511 页，出版商许可重印。

[b]根据出版商霍顿米夫林公司的设定，拉格的《教育统计方法》中，Z=2.99。在联邦工作机构中，给出了一个更详细的正态曲线表。纽约市工作项目管理处，《概率函数表格》，自然标准局，纽约，1942，第 2—238 页。在该附录中，Z=3.00 至 Z=5.00 的值使用后者计算得出。

[c]该表中，每一项都是正态曲线中总面积的一部分，位于平均数和平均数的 Z 标准差的中间部分的下部。

右边距总数	显著性水平				
	b (or a)[b]	.05	.025	.01	.005
	7	1	1	0	0
	6	0	0	—	—
	5	0	—	—	—
a+b=9　c+d=6	9	3	2	1	1
	8	2	1	0	0
	7	1	0	0	—
	6	0	0	—	—
	5	0	—	—	—
c+d=5	9	2	1	1	1
	8	1	1	0	0
	7	0	0	—	—
	6	0	—	—	—
c+d=4	9	1	1	0	0

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

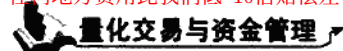
续表

右边距总数	显著性水平				
	b (or a)[b]	.05	.025	.01	.005
	8	0	0	0	—
	7	0	0	—	—
	6	0	—	—	—
c+d=3	9	1	0	0	0
	8	0	0	—	—
	7	0	—	—	—
c+d=2	9	0	0	—	—
a+b=10 c+d=10	10	6	5	4	3
	9	4	3	3	2
	8	3	2	1	1
	7	2	1	1	0
	6	1	0	0	—
	5	0	0	—	—
	4	0	—	—	—
c+d=9	10	5	4	3	3
	9	4	3	2	2
	8	2	2	1	1
	7	1	1	0	0
	6	1	0	0	—
	5	0	0	—	—
c+d=8	10	4	4	3	2
	9	3	2	2	1
	8	2	1	1	0
	7	1	1	0	0
	6	0	0	—	—
	5	0	—	—	—

表 3-1 费舍尔-耶茨（Fisher-Yates）检验中 d（或 c）的临界值[a]

[a]根据 D·J·芬妮文献改编，1948。2×2 列联表中显著性的费舍尔-耶茨测试。Biometrika，35，149-154，作者和 Biometrika Trustees 的许可印制。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net



[b]当 b 输入中间列时，显著性水平对应的是 d。当采用 a 而不是 b 时，显著性水平对应的是 c。

右边距总数	显著性水平				
	b (or a)[b]	.05	.025	.01	.005
c+d=7	10	3	3	2	2
	9	2	2	1	1
	8	1	1	0	0
	7	1	0	0	—
	6	0	0	—	—
	5	0	—	—	—
a+b=10　c+d=6	10	3	2	2	1
	9	2	1	1	0
	8	1	1	0	0
	7	0	0	—	—
	6	0	—	—	—
c+d=5	10	2	2	1	1
	9	1	1	0	0
	8	1	0	0	—
	7	0	0	—	—
	6	0	—	—	—
c+d=4	10	1	1	0	0
	9	1	0	0	0
	8	0	0	—	—
	7	0	—	—	—
c+d=3	10	1	0	0	0
	9	0	0	—	—
	8	0	—	—	—
c+d=2	10	0	0	—	—
	9	0	—	—	—
a+b=11　c+d=11	11	7	6	5	4
	10	5	4	3	3
	9	4	3	2	2

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

右边距总数	显著性水平				
	b (or a)[b]	.05	.025	.01	.005
	8	3	2	1	1
	7	2	1	0	0
	6	1	0	0	—
	5	0	0	—	—
	4	0	—	—	—
c+d=10	11	6	5	4	4
	10	4	4	3	2
	9	3	3	2	1
	8	2	2	1	0
	7	1	1	0	0
	6	1	0	0	—
	5	0	—	—	—
	11	5	4	4	3
	10	4	3	2	2
	9	3	2	1	1
	8	2	1	1	0
	7	1	1	0	0
	6	0	0	—	—
	5	0	—	—	—
a+b=11 c+d=8	11	4	4	3	3
	10	3	3	2	1
	9	2	2	1	1
	8	1	1	0	0
	7	1	0	0	—
	6	0	0	—	—
	5	0	—	—	—
c+d=7	11	4	3	2	2
	10	3	2	1	1
	9	2	1	1	0

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

右边距总数	显著性水平				
	b (or a)[b]	.05	.025	.01	.005
	8	1	1	0	0
	7	0	0	—	—
	6	0	0	—	—
c+d=6	11	3	2	2	1
	10	2	1	1	0
	9	1	1	0	0
	8	1	0	0	—
	7	0	0	—	—
	6	0	—	—	—
c+d=5	11	2	2	1	1
	10	1	1	0	0
	9	1	0	0	0
	8	0	0	—	—
	7	0	—	—	—
c+d=4	11	1	1	1	0
	10	1	0	0	0
	9	0	0	—	—
	8	0	—	—	—
c+d=3	11	1	0	0	0
	10	0	0	—	—
	9	0	—	—	—
c+d=2	11	0	0	—	—
	10	0	—	—	—
c+d=9	11	5	4	4	3
	10	4	3	2	2
	9	3	2	1	1
	8	2	1	1	0
	7	1	1	0	0
	6	0	0	—	—

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

右边距总数		显著性水平			
	b (or a)[b]	.05	.025	.01	.005
	5	0	—	—	—
a+b=11 c+d=8	11	4	4	3	3
	10	3	3	2	1
	9	2	2	1	1
	8	1	1	0	0
	7	1	0	0	—
	6	0	0—	—	—
	6	0	—	—	—
	5	0	—	—	—
c+d=7	11	4	3	2	2
	10	3	2	1	1
	9	2	1	1	0
	8	1	1	0	0
	7	0	0	—	—
	6	0	0	—	—
c+d=6	11	3	2	2	1
	10	2	1	1	0
	9	1	1	0	0
	8	1	0	0	—
	7	0	0	—	—
	6	0	—	—	—
c+d=5	11	2	2	11	
	10	1	1	0	0
	9	1	0	0	0
	8	0	0	—	—
	7	0	—	—	—
c+d=4	11	1	1	1	0
	10	1	0	0	0
	9	0	0	—	—

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

右边距总数	显著性水平				
	b (or a)[b]	.05	.025	.01	.005
	8	0	—	—	—
c+d=3	11	1	0	0	0
	10	0	0	—	—
	9	0	—	—	—
c+d=2	11	0	0	—	—
10	0	—	—	—	
11	5	4	4	3	
	10	4	3	2	2
	9	3	2	1	1
	8	2	1	1	0
	7	1	1	0	0
	6	0	0	—	—
	5	0	—	—	—
	11	5	4	4	3
	10	4	3	2	2
	9	3	2	1	1
	9	2	1	1	0
	7	1	1	0	0
	6	0	0	—	—
	5	0	—	—	—
c+b=11　c+d=8	11	4	4	3	3
	10	3	3	2	1
	9	2	2	1	1
	8	1	1	0	0
	7	1	0	0	—
	6	0	0	—	—
	5	0	—	—	—
c+d=7	11	4	3	2	2
	10	3	2	1	1

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

右边距总数	显著性水平				
	b (or a)[b]	.05	.025	.01	.005
	9	2	1	1	0
	8	1	1	0	0
	7	0	0	—	—
	6	0	0	—	—
c+d=6	11	3	2	2	1
	10	2	1	1	0
	9	1	1	0	0
	8	1	0	0	—
	7	0	0	—	—
	6	0	—	—	—
c+d=5	11	2	2	1	1
	10	1	1	0	0
	9	1	0	0	0
	8	0	0	—	—
	7	0	—	—	—
c+d=4	11	1	1	1	0
	10	1	0	0	0
	9	0	0	—	—
	8	0	—	—	—
c+d=3	11	1	0	0	0
	10	0	0	—	—
	9	0	—	—	—
c+d=2	11	0	0	—	—
	10	0	—	—	—
a+b=12 c+d=12	12	8	7	6	5
	11	6	5	4	4
	10	5	4	3	2
	9	4	3	2	1
	8	3	2	1	1

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

右边距总数	显著性水平				
	b (or a)[b]	.05	.025	.01	.005
	7	2	1	0	0
	6	1	0	0	—
	5	0	0	—	—
	4	0	—	—	—
a+b=12 c+d=11	12	7	6	5	5
	11	5	5	4	3
	10	4	3	2	2
	9	3	2	2	1
	8	2	1	1	0
	7	1	1	0	0
	6	1	0	0	—
	5	0	0	—	—
c+d=10	12	6	5	5	4
	11	5	4	3	3
	10	4	3	2	2
	9	3	2	1	1
	8	2	1	0	0
	7	1	0	0	0
	6	0	0	—	—
	5	0	—	—	—
c+d=9	12	5	5	4	3
	11	4	3	3	2
	10	3	2	2	1
	9	2	2	1	0
	8	1	1	0	0
	7	1	0	0	—
	6	0	0	—	—
	5	0	—	—	—
c+d=8	12	5	4	3	3

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

右边距总数		显著性水平			
	b (or a)[b]	.05	.025	.01	.005
	11	3	3	2	2
	10	2	2	1	1
	9	2	1	1	0
	8	1	1	0	0
	7	0	0	—	—
	6	0	0	—	—
c+d=7	12	4	3	2	2
	11	3	2	2	1
	10	2	1	1	0
	9	1	1	0	0
	8	1	0	0	—
	7	0	0	—	—
	6	0	—	—	—
a+b=12　c+d=6	12	3	3	2	2
	11	2	2	1	1
	10	1	1	0	0
	9	1	0	0	0
	8	0	0	—	—
	7	0	0	—	—
	6	0	—	—	—
c+d=5	12	2	2	1	1
	11	1	1	1	0
	10	1	0	0	0
	9	0	0	0	—
	8	0	0	—	—
	7	0	—	—	—
c+d=4	12	2	1	1	0
	11	1	0	0	0
	10	0	0	0	—

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

右边距总数	显著性水平				
	b (or a)[b]	.05	.025	.01	.005
	8	0	0	—	—
	8	0	—	—	—
c+d=3	12	1	0	0	0
	11	0	0	0	—
	10	0	0	—	—
	9	0	—	—	—
c+d=2	12	0	0	—	—
	11	0	—	—	—
a+b=13 c+d=13	13	9	8	7	6
	12	7	6	5	4
	11	6	5	4	3
	10	4	4	3	2
	9	3	3	2	1
	8	2	2	1	0
	7	2	1	0	0
	6	1	0	0	—
	5	0	0	0	—
	4	0	0	0	—
c+d=12	13	8	7	6	5
	12	6	5	5	4
	11	5	4	3	3
	10	4	3	2	2
	9	3	2	1	1
	8	2	1	1	0
	7	1	1	0	0
	6	1	0	0	—
	5	0	0	—	—
a+d=13 c+d=11	13	7	6	5	5
	12	6	5	4	3

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

右边距总数	显著性水平				
	b (or a)[b]	.05	.025	.01	.005
	11	4	4	3	2
	10	3	3	2	1
	9	3	2	1	1
	8	2	1	0	0
	7	1	0	0	0
	6	0	0	—	—
	5	0	—	—	—
c+d=10	13	6	6	5	4
	12	5	4	3	3
	11	4	3	2	2
	10	3	2	1	1
	9	2	1	1	0
	8	1	1	0	0
	7	1	0	0	—
	6	0	0	—	—
	5	0	—	—	—
c+d=9	13	5	5	4	4
	12	4	4	3	2
	11	3	3	2	1
	10	2	2	1	1
	9	2	1	0	0
	8	1	1	0	0
	7	0	0	—	—
	6	0	0	—	—
	5	0	—	—	—
c+d=8	13	5	4	3	3
	12	4	3	2	2
	11	3	2	1	1
	10	2	1	1	0

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

右边距总数	显著性水平				
	b (or a)^b	.05	.025	.01	.005
	9	1	1	0	0
	8	1	0	0	—
	7	0	0	—	—
	6	0	—	—	—
c+d=7	13	4	3	3	2
	12	3	2	2	1
	11	2	2	1	1
	10	1	1	0	0
	9	1	0	0	0
	8	0	0	—	—
	7	0	0	—	—
	6	0	—	—	—

P	χ^2
.01	0.00016
.05	0.0039
.10	0.0158
.50	0.455
.90	2.71
.95	3.84
.99	6.63

表 4-1 自由度下χ^2颁布的临界值表

样本	HHZ 作为 N 和 Z 的函数											
容量 N	.10	.20	.30	.40	.50	.60	.70	.80	.90	.95	.98	.99
2	0.224	0.460	0.721	1.027	1.414	1.946	2.776	4.353	9.929	17.969	45.001	90.024
3	0.193	0.393	0.605	0.840	1.111	1.444	1.888	2.570	3.981	5.868	9.499	13.538
4	0.182	0.369	0.566	0.780	1.022	1.308	1.673	2.195	3.161	4.280	6.113	7.868
5	0.176	0.357	0.546	0.750	0.978	1.243	1.574	2.032	2.833	3.696	5.002	6.153
6	0.173	0.349	0.534	0.732	0.851	1.205	1.516	1.940	2.657	3.399	4.461	5.355

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

样本	HHZ 作为 N 和 Z 的函数											
容量 N	.10	.20	.30	.40	.50	.60	.70	.80	.90	.95	.98	.99
7	0.170	0.344	0.525	0.719	0.934	1.1779	1.479	1.881	2.546	3.216	4.143	4.897
8	0.168	0.340	0.519	0.711	0.921	1.161	1.452	1.840	2.471	3.092	3.933	4.601
9	0.167	0.338	0.515	0.704	0.912	1.148	1.433	1.809	2.415	3.003	3.785	4.394
10	0.166	0.335	0.511	0.699	0.904	1.138	1.418	1.786	2.373	2.936	3.674	4.241
11	0.165	0.334	0.509	0.695	0.989	1.129	1.406	1.767	2.340	2.884	3.589	4.124
12	0.165	0.332	0.506	0.691	0.894	1.122	1.396	1.752	2.313	2.842	3.520	4.031
13	0.164	0.331	0.504	0.689	0.890	1.117	1.388	1.739	2.291	2.807	3.465	3.956
14	0.163	0.330	0.503	0.686	0.886	1.112	1.381	1.729	2.273	2.779	3.418	3.893
15	0.163	0.329	0.501	0.684	0.883	1.108	1.375	1.720	2.257	2.754	3.379	3.840
16	0.163	0.328	0.500	0.682	0.881	1.104	1.370	1.712	2.243	2.733	3.346	3.795
17	0.162	0.328	0.499	0.681	0.879	1.101	1.365	1.705	2.232	2.15	3.317	3.757
18	0.162	0.327	0.498	0.679	0.877	1.098	1.361	1.699	2.221	2.699	3.292	3.723
19	0.162	0.327	0.497	0.678	0.875	1.096	1.358	1.694	2.212	2.685	3.269	3.693
20	0.162	0.326	0.497	0.677	0.873	1.094	1.355	1.689	2.204	2.672	3.249	3.667
21	0.161	0.326	0.496	0.676	0.872	1.092	1.352	1.685	2.197	2.661	3.232	3.643
22	0.161	0.325	0.495	0.675	0.871	1.090	1.349	1.681	2.190	2.651	3.216	3.622
23	0.161	0.325	0.495	0.674	0.869	1.089	1.347	1.678	2.184	2.642	3.201	3.603
24	0.161	0.325	0.494	0.674	0.868	1.087	1.345	1.675	2.178	2.633	3.188	3.586
25	0.161	0.324	0.494	1.673	0.867	1.086	1.343	1.672	2.173	2.626	3.176	3.570
26	0.161	0.324	0.493	0.672	0.876	1.084	1.341	1.669	2.169	2.619	3.165	3.555
27	0.161	0.324	0.493	0.672	0.866	1.083	1.340	1.667	2.165	2.612	3.155	3.542
28	0.160	0.324	0.493	0.971	0.865	1.082	1.338	1.665	2.161	2.606	3.146	3.530
29	0.160	0.323	0.492	0.671	0.864	1.081	1.337	1.662	2.157	2.601	3.138	3.519
30	0.160	0.323	0.492	0.970	0.864	1.080	1.335	1.660	2.154	2.596	3.130	3.508
40	0.160	0.322	0.490	0.667	0.859	1.074	1.326	1.646	2.130	2.559	3.073	3.434
60	0.159	0.320	0.487	0.664	0.854	1.067	1.317	1.633	2.106	2.524	3.019	3.362
120	0.158	0.319	0.485	0.660	0.850	1.061	1.308	1.619	2.084	2.490	2.966	3.294
∞	0.157	0.318	0.483	0.657	0.845	1.055	1.299	1.606	2.062	2.456	2.916	3.228

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

表 5-1 绝对偏差均值分布的临界值表[a]

[a]根据 A·M·J·赫里文献改编，“使用平均数绝对差计算置信限或执行 t—测试的 H 分布的百分点”，《美国统计学会期刊》，1971 年 3 月，第 188 页。

(1−α) (2)：	0.50	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.005	0.002	0.001
N (1−α) (1)：	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.00025	0.001	0.0005
4	0.600	1.000	1.000						
5	0.500	0.800	0.200	1.000	1.000				
6	0.371	0.657	0.829	0.886	0.943	1.000	1.000		
7	0.371	0.571	0.714	0.786	0.893	0.929	0.964	1.000	1.000
8	0.310	0.524	0.643	0.738	0.833	0.881	0.905	0.952	0.976
9	0.267	0.483	0.600	0.700	0.783	0.833	0.867	0.917	0.933
10	0.248	0.455	0.464	0.648	0.745	0.794	0.830	0.879	0.903
11	0.236	0.427	0.536	0.618	0.709	0.755	0.800	0.845	0.873
12	0.217	0.406	0.503	0.587	0.678	0.727	0.769	0.818	0.846
13	0.209	0.385	0.484	0.560	0.648	0.703	0.747	0.791	0.824
14	0.200	0.367	0.464	0.538	0.626	0.679	0.723	0.771	0.802
15	0.189	0.354	0.446	0.521	0.604	0.654	0.700	0.750	0.779
16	0.182	0.341	0.429	0.503	0.582	0.635	0.679	0.729	0.762
17	0.176	0.328	0.414	0.485	0.566	0.615	0.662	0.713	0.748
18	0.170	0.317	0.401	0.472	0.550	0.600	0.643	0.695	0.728
19	0.165	0.309	0.391	0.460	0.535	0.584	0.628	0.677	0.712
20	0.161	0.299	0.380	0.447	0.520	0.570	0.612	0.662	0.696
21	0.156	0.292	0.370	0.435	0.508	0.556	0.599	0.648	0.681
22	0.152	0.284	0.361	0.425	0.496	0.544	0.586	0.634	0.667
23	0.148	0.278	0.353	0.415	0.486	0.532	0.573	0.622	0.654

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

表 6-1 斯皮尔曼等级相关系数的临界值表[a]

[a]根据杰罗德·H·扎的文献重新产生，“二项统计分析”，普伦蒂斯出版社，英格尔伍德克里夫，纽约，1974，第 498—499 页。普伦蒂斯出版社许可重印。

(1−α) (2)：	0.50	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.005	0.002	0.001
N (1−α) (1)：	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.00025	0.001	0.0005
24	0.144	0.271	0.344	0.406	0.476	0.521	0.562	0.610	0.642
25	0.142	0.265	0.337	0.398	0.466	0.511	0.551	0.598	0.630
26	0.138	0.259	0.331	0.390	0.457	0.501	0.541	0.587	0.619
27	0.136	0.255	0.324	0.382	0.448	0.491	0.531	0.577	0.608
28	0.133	0.250	0.317	0.375	0.440	0.483	0.522	0.567	0.598
29	0.130	0.245	0.312	0.368	0.433	0.475	0.513	0.558	0.589
30	0.128	0.240	0.306	0.362	0.425	0.467	0.504	0.549	0.580
31	0.126	0.236	0.301	0.256	0.418	0.459	0.496	0.541	0.571
32	0.124	0.232	0.296	0.350	0.412	0.425	0.489	0.533	0.563
33	0.121	0.229	0.291	0.345	0.405	0.446	0.482	0.525	0.554
34	0.120	0.225	0.287	0.340	0.399	0.439	0.475	0.517	0.547
35	0.118	0.222	0.283	0.335	0.394	0.433	0.468	0.510	0.539
36	0.116	0.219	0.279	0.330	0.388	0.427	0.462	0.504	0.533
37	0.114	0.216	0.275	0.325	0.383	0.421	0.456	0.497	0.526
38	0.113	0.212	0.271	0.321	0.378	0.415	0.450	0.491	0.519
39	0.111	0.210	0.267	0.317	0.373	0.410	0.444	0.485	0.513
40	0.110	0.207	0.264	0.313	0.368	0.405	0.439	0.479	0.507
41	0.108	0.204	0.261	0.309	0.364	0.400	0.433	0.473	0.501
42	0.107	0.202	0.257	0.305	0.359	0.395	0.428	0.468	0.495
43	0.105	0.199	0.254	0.301	0.355	0.391	0.423	0.463	0.490
44	0.104	0.197	0.251	0.298	0.351	0.386	0.419	0.458	0.484
45	0.103	0.194	0.248	0.294	0.347	0.382	0.414	0.453	0.479
46	0.102	0.192	0.246	0.291	0.343	0.378	0.410	0.448	0.474
47	0.101	0.190	0.243	0.288	0.340	0.374	0.405	0.443	0.469
48	0.100	0.188	0.240	0.285	0.336	0.370	0.401	0.439	0.465

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

(1－α) (2)：	0.50	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.005	0.002	0.001
N (1－α) (1)：	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.00025	0.001	0.0005
49	0.098	0.186	0.238	0.282	0.333	0.366	0.397	0.434	0.460
50	0.097	0.184	0.235	0.279	0.329	0.363	0.393	0.430	0.456
51	0.096	0.182	0.233	0.276	0.326	0.359	0.390	0.426	0.451
52	0.095	0.180	0.231	0.274	0.323	0.356	0.386	0.422	0.447
53	0.095	0.179	0.228	0.271	0.320	0.352	0.382	0.418	0.443
54	0.094	0.177	0.226	0.268	0.317	0.349	0.379	0.414	0.439
55	0.093	0.175	0.224	0.266	0.314	0.346	0.375	0.411	0.435
56	0.092	0.174	0.222	0.264	0.311	0.343	0.372	0.407	0.432
57	0.091	0.172	0.220	0.261	0.308	0.340	0.369	0.404	0.428
58	0.090	0.171	0.218	0.259	0.306	0.337	0.366	0.400	0.424
59	0.089	0.169	0.216	0.257	0.303	0.334	0.363	0.397	0.421
60	0.089	0.168	0.214	0.255	0.300	0.331	0.360	0.394	0.418
61	0.088	0.166	0.213	0.252	0.298	0.329	0.357	0.391	0.414
62	0.087	0.165	0.211	0.250	0.296	0.326	0.354	0.388	0.411
63	0.086	0.163	0.209	0.248	0.293	0.323	0.351	0.385	0.408
64	0.086	0.162	0.207	0.246	0.291	0.321	0.348	0.382	0.405
65	0.085	0.161	0.206	0.244	0.289	0.318	0.346	0.379	0.402
66	0.084	0.160	0.204	0.243	0.287	0.316	0.343	0.376	0.399
67	0.084	0.158	0.203	0.241	0.284	0.314	0.341	0.373	0.396
68	0.083	0.157	0.201	0.239	0.282	0.311	0.338	0.370	0.393
69	0.082	0.156	0.200	0.237	0.280	0.309	0.336	0.368	0.390
70	0.082	0.155	0.198	0.235	0.278	0.307	0.333	0.365	0.388
71	0.081	0.154	0.197	0.234	0.276	0.305	0.331	0.363	0.385
72	0.081	0.153	0.195	0.232	0.274	0.303	0.329	0.360	0.382
73	0.080	0.152	0.194	0.230	0.272	0.301	0.327	0.358	0.380
74	0.080	0.151	0.193	0.229	0.271	0.299	0.324	0.355	0.377
75	0.079	0.150	0.191	0.227	0.269	0.297	0.322	0.353	0.375

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

(1−α) (2)：	0.50	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.005	0.002	0.001
N (1−α) (1)：	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.00025	0.001	0.0005
76	0.078	0.149	0.190	0.226	0.267	0.295	0.320	0.351	0.372
77	0.078	0.148	0.189	0.224	0.265	0.293	0.318	0.349	0.370
78	0.077	0.147	0.188	0.223	0.264	0.291	0.316	0.346	0.368
79	0.077	0.146	0.186	0.221	0.262	0.289	0.314	0.344	0.365
80	0.076	0.145	0.185	0.220	0.260	0.287	0.312	0.342	0.363
81	0.076	0.144	0.184	0.219	0.259	0.285	0.310	0.340	0.361
82	0.075	0.143	0.183	0.217	0.257	0.284	0.308	0.338	0.359
83	0.075	0.142	0.182	0.216	0.255	0.282	0.306	0.336	0.357
84	0.074	0.141	0.181	0.215	0.254	0.280	0.305	0.334	0.355
85	0.074	0.140	0.180	0.213	0.252	0.279	0.303	0.332	0.353
86	0.074	0.139	0.179	0.212	0.251	0.277	0.301	0.330	0.351
87	0.073	0.139	0.177	0.211	0.250	0.276	0.299	0.328	0.349
88	0.073	0.158	0.176	0.210	0.248	0.274	0.298	0.327	0.347
89	0.072	0.137	0.175	0.209	0.247	0.272	0.296	0.324	0.345
90	0.072	0.136	0.174	0.207	0.245	0.271	0.294	0.323	0.345
91	0.072	0.135	0.173	0.206	0.244	0.269	0.293	0.321	0.341
92	0.071	0.135	0.173	0.205	0.243	0.268	0.291	0.319	0.339
93	0.071	0.134	0.172	0.204	0.241	0.267	0.290	0.318	0.338
94	0.070	0.133	0.171	0.203	0.240	0.265	0.288	0.316	0.336
95	0.070	0.133	0.170	0.202	0.239	0.264	0.287	0.314	0.334
96	0.070	0.132	0.169	0.201	0.238	0.262	0.285	0.313	0.332
97	0.069	0.131	0.168	0.200	0.236	0.261	0.284	0.311	0.331
98	0.069	0.130	0.167	0.199	0.235	0.260	0.282	0.310	0.329
99	0.068	0.130	0.166	0.198	0.234	0.258	0.281	0.308	0.327
100	0.068	0.129	0.165	0.197	0.233	0.257	0.279	0.307	0.326

		P																					
N	K	.01	.02	.04	.05	.06	.08	.10	.12	.14	.15	.16	.18	.20	.22	.24	.25	.30	.35	.40	.45	.50	K
2	0	980	960	922	902	884	846	810	774	740	722	706	672	640	608	578	562	490	422	360	302	250	0

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

		P																					
N	K	.01	.02	.04	.05	.06	.08	.10	.12	.14	.15	.16	.18	.20	.22	.24	.25	.30	.35	.40	.45	.50	K
	1	020	039	077	095	113	147	180	211	241	255	269	295	320	343	365	375	420	455	480	495	500	1
	2	0+	0+	002	002	004	006	010	014	020	022	026	032	040	048	058	062	090	122	160	202	250	2
3	0	970	941	885	857	831	779	729	681	636	614	593	551	512	475	439	422	343	275	216	166	25	0
	1	029	058	111	135	159	203	243	279	311	325	329	363	384	402	416	422	441	444	432	408	375	1
	2	0+	001	005	007	010	018	027	038	051	057	065	080	096	113	131	141	189	239	288	334	375	2
	3	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	003	003	004	006	008	011	014	016	027	043	064	091	125	3
4	0	961	922	849	815	781	716	656	600	547	522	498	452	410	370	334	316	240	179	130	092	063	0
	1	039	075	142	171	199	249	292	327	356	368	379	397	410	418	421	422	412	384	346	299	250	1
	2	001	002	009	014	019	033	049	067	087	098	108	131	154	177	200	211	265	311	346	368	375	2
	3	0+	0+	0+	0+	001	002	004	006	009	011	014	019	026	033	042	047	076	111	154	200	250	3
	4	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	001	002	002	003	004	008	015	026	041	062	4
5	0	951	904	815	774	734	659	590	528	470	444	418	371	328	289	254	237	168	116	078	050	031	0
	1	048	092	170	204	234	287	328	360	383	392	395	407	410	407	400	396	360	312	259	206	156	1
	2	001	004	014	021	030	050	073	098	125	138	152	179	205	230	253	264	309	336	346	337	312	2
	3	0+	0+	001	001	002	004	008	013	020	024	029	039	051	065	080	088	132	181	230	276	312	3
	4	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	002	003	004	006	009	013	015	028	049	077	113	156	4
	5	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	001	002	005	010	018	031	5

表 7-1 二项分布——个别项*

*克罗克斯顿、弗里德里克·E、考文、杜德利·J，《实用商业统计》，普伦蒂斯出版社，纽约 1948，第 511 页，出版商许可重印。

		P																					
N	K	.01	.02	.04	.05	.06	.08	.10	.12	.14	.15	.16	.18	.20	.22	.24	.25	.30	.35	.40	.45	.50	K
6	0	941	886	783	735	690	606	531	464	405	377	351	304	262	225	193	178	118	075	047	028	016	0
	1	057	108	196	232	264	316	354	380	395	399	401	400	393	381	365	356	303	244	187	136	094	1
	2	001	006	020	031	042	069	098	130	161	176	191	220	246	269	288	297	324	328	311	278	234	2
	3	0+	0+	001	002	004	008	015	024	035	041	049	064	082	101	121	132	185	235	276	303	312	3
	4	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	004	005	007	011	015	021	029	033	060	095	138	186	234	4
	5	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	002	004	004	010	020	037	061	094	5

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

N	K	.01	.02	.04	.05	.06	.08	.10	.12	.14	.15	.16	.18	.20	.22	.24	.25	.30	.35	.40	.45	.50	K
		P																					
	6	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	004	008	016	6
7	0	932	868	751	698	648	558	478	409	348	321	295	249	210	176	146	133	082	049	028	015	008	0
	1	066	124	219	257	290	340	372	390	396	396	393	383	367	347	324	311	247	185	131	087	055	1
	2	002	008	027	041	055	089	124	160	194	210	225	252	275	293	307	311	318	298	261	214	164	2
	3	0+	0+	002	004	006	013	023	036	053	062	071	092	115	138	161	173	227	268	290	292	273	3
	4	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	005	009	011	014	020	029	039	051	058	097	144	194	239	273	4
	5	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	003	004	007	010	012	025	047	077	117	164	5
	6	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	001	004	008	017	032	055	6
	7	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	004	008	7
8	0	923	851	721	663	610	513	430	360	299	272	248	204	168	137	111	100	058	032	017	008	004	
	1	075	139	240	279	311	357	383	392	390	385	378	359	336	309	281	267	198	137	090	055	031	1
	2	003	010	035	051	070	109	149	187	222	238	252	276	294	305	311	311	296	259	209	157	109	2
	3	0+	0+	003	005	009	019	033	051	072	084	096	121	147	172	196	208	254	279	279	257	219	3
	4	0+	0+	0+	0+	001	002	005	009	015	018	023	033	046	061	077	087	136	188	232	263	273	4
	5	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	003	003	006	009	014	020	023	047	081	124	172	219	5
	6	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	003	004	010	022	041	070	109	6
	7	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	008	016	031	7
	8	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	004	8
9	0	914	834	693	630	573	472	387	316	257	232	208	168	134	107	085	075	040	021	010	005	002	0
	1	083	153	260	299	329	370	387	388	377	368	357	331	302	271	240	225	156	100	060	034	018	1
	2	003	013	043	063	084	129	172	212	245	260	272	291	302	306	304	300	267	216	161	111	070	2
	3	0+	001	004	008	013	026	045	067	093	107	121	149	176	201	224	234	267	272	251	212	164	3
	4	0+	0+	0+	001	001	003	007	014	023	028	035	049	066	085	106	117	172	219	251	260	246	4
	5	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	004	005	007	011	017	024	033	039	074	118	167	213	246	5
	6	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	003	005	007	009	021	042	074	116	164	6
	7	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	001	004	010	021	041	070	7
	8	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	004	009	018	8
	9	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	9

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

		P																				
N	K	.01	.02	.04	.05	.06	.08	.10	.12	.14	.15	.16	.18	.20	.22	.24	.25	.30	.35	.40	.45	.50	K
10	0	904	817	665	599	539	434	349	279	221	197	175	137	107	083	064	056	028	013	006	003	001	0
	1	091	167	277	315	344	378	387	380	360	347	333	302	268	235	203	188	121	072	040	021	010	1
	2	004	015	052	075	099	148	194	233	264	276	286	298	302	298	288	282	233	176	121	076	044	2
	3	0+	001	006	010	017	034	057	085	115	130	145	174	201	224	243	250	267	252	215	166	117	3
	4	0+	0+	0+	001	002	005	011	020	033	040	048	067	088	111	134	146	200	238	251	238	205	4
	5	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	003	006	008	011	018	026	037	051	058	103	154	201	234	246	5
	6	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	003	006	009	013	016	037	069	111	160	205	6
	7	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	003	009	021	042	075	117	7
	8	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	004	011	023	044	8
	9	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	004	010	9
	10	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	0
11	0	895	801	638	569	506	400	314	245	190	167	147	113	086	065	049	042	020	009	004	001	0+	0
	1	099	180	293	329	355	382	384	368	341	325	308	272	236	202	170	155	093	052	027	013	005	1
	2	005	018	061	087	113	166	213	251	277	287	293	299	295	284	268	258	200	140	089	051	027	2
	3	0+	001	008	014	022	043	071	103	135	152	168	197	221	241	254	258	257	225	177	126	081	3
	4	0+	0+	001	001	003	008	016	028	044	054	064	086	111	136	160	172	220	243	236	206	161	4
	5	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	005	010	013	017	027	039	054	071	080	132	183	221	236	226	5
	6	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	002	003	006	010	015	022	027	057	099	147	193	226	6
	7	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	003	005	006	017	038	070	113	161	7
	8	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	004	010	023	046	081	8
	9	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	005	013	027	9
	10	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	005	10
	11	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	11
12	0	886	785	613	540	476	368	282	216	164	142	123	092	069	051	037	032	014	006	002	001	0+	0
	1	107	192	306	341	365	384	377	353	320	301	282	243	206	172	141	127	071	037	017	008	003	1
	2	006	022	070	099	128	183	230	265	286	292	296	294	283	266	244	232	168	109	064	034	016	2
	3	0+	001	010	017	027	053	085	120	155	172	188	215	236	250	257	258	240	195	142	092	054	3
	4	0+	0+	001	002	004	010	021	037	057	068	080	106	133	159	183	194	231	237	213	170	121	4
	5	0+	0+	0+	0+	0+	001	004	008	015	019	025	037	053	072	092	103	158	204	227	222	193	5

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

N	K	P .01	.02	.04	.05	.06	.08	.10	.12	.14	.15	.16	.18	.20	.22	.24	.25	.30	.35	.40	.45	.50	K
	6	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	004	005	010	016	024	034	040	079	128	177	212	226	6
	7	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	003	006	009	011	029	059	101	149	193	7
	8	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	002	008	020	042	076	121	8
	9	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	005	012	028	054	9
	10	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	007	016	10
	11	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	11
	12	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	12
13	0	878	769	588	513	447	338	254	190	141	121	104	076	055	040	028	024	010	004	001	0+	0+	0
	1	115	204	319	351	371	382	367	336	298	277	257	216	179	145	116	103	054	026	011	004	002	1
	2	007	025	080	111	142	199	245	275	291	294	293	285	268	245	220	206	139	084	045	022	010	2
	3	0+	002	012	021	033	064	100	138	174	190	205	229	246	254	254	252	218	165	111	066	035	3
	4	0+	0+	001	003	005	014	028	047	071	084	098	126	154	179	201	210	234	222	184	135	087	4
	5	0+	0+	0+	0+	001	002	006	012	021	027	033	050	069	091	114	126	180	215	221	199	157	5
	6	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	004	006	008	015	023	034	048	056	103	155	197	217	209	6
	7	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	003	006	010	015	019	044	083	131	177	209	7
	8	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	004	005	014	034	066	109	157	8
	9	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	003	010	024	050	087	9
	10	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	006	016	035	10
	11	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	004	010	11
	12	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	002	12
	13	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	13
14	0	869	754	565	488	421	311	229	167	121	103	087	062	044	031	021	018	007	002	001	0+	0+	0
	1	123	215	329	359	376	379	356	319	276	254	232	191	154	122	095	083	041	018	007	003	001	1
	2	008	029	089	123	156	214	257	283	292	291	287	272	250	223	195	180	113	063	032	014	006	2
	3	0+	002	015	026	040	074	114	154	190	206	219	239	250	252	246	240	194	137	085	046	022	3
	4	0+	0+	002	004	007	018	035	058	085	100	115	144	172	195	214	220	229	202	155	104	061	4
	5	0+	0+	0+	0+	001	003	008	016	028	035	044	063	086	110	135	147	196	218	207	170	122	5
	6	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	007	009	012	021	032	047	064	073	126	176	207	209	183	6
	7	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	003	005	009	015	023	028	062	108	157	195	209	7

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

		P																				
N	K	.01	.02	.04	.05	.06	.08	.10	.12	.14	.15	.16	.18	.20	.22	.24	.25	.30	.35	.40	.45	.50	K
	8	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	004	006	008	023	051	092	140	183	8
	9	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	007	018	041	076	122	9
	10	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	005	014	031	061	10
	11	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	009	022	11
	12	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	006	12
	13	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	13
	14	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	14
15	0	860	739	542	463	395	286	206	147	104	087	073	051	035	024	016	013	005	002	0+	0+	0+	0
	1	130	226	339	366	378	373	343	301	254	231	209	168	132	102	077	067	031	013	005	002	0+	1
	2	009	032	099	135	169	227	267	287	290	286	279	258	231	201	171	156	092	048	022	009	003	2
	3	0+	003	018	031	047	086	129	170	204	218	230	245	250	246	234	225	170	111	063	032	014	3
	4	0+	0+	002	005	009	022	043	069	100	116	131	162	188	208	221	225	219	179	127	078	042	4
	5	0+	0+	0+	001	001	004	010	021	036	045	055	078	103	129	154	165	206	212	186	140	092	5
	6	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	005	010	013	017	029	043	061	081	092	147	191	207	191	153	6
	7	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	003	004	008	014	022	033	039	081	132	177	201	196	7
	8	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	003	006	010	013	035	071	118	165	196	8
	9	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	003	003	012	030	061	105	153	9
	10	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	010	024	051	092	10
	11	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	007	019	042	11
	12	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	002	005	014	12
	13	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	13
	14	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	14
	15	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	15
16	0	851	724	520	440	372	263	385	129	090	074	061	042	028	019	012	010	003	001	0+	0+	0+	16
	1	138	236	347	371	379	366	329	282	233	210	187	147	113	085	063	053	023	009	003	001	0+	1
	2	010	036	108	146	182	239	275	289	285	277	268	242	211	179	148	134	073	035	015	006	002	2
	3	0+	003	021	036	054	097	142	184	216	229	238	248	246	236	218	208	146	089	047	022	009	3
	4	0+	0+	003	006	011	027	051	081	114	131	147	177	200	216	224	225	204	155	101	057	028	4
	5	0+	0+	0+	001	002	006	014	027	045	056	067	093	120	146	170	180	210	201	162	112	067	5

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

		P																				
N	K	.01	.02	.04	.05	.06	.08	.10	.12	.14	.15	.16	.18	.20	.22	.24	.25	.30	.35	.40	.45	.50	K
	6	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	007	013	018	023	037	055	076	098	110	165	198	198	168	122	6
	7	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	005	006	012	020	030	044	052	101	152	189	197	175	7
	8	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	001	003	006	010	016	020	049	092	142	181	196	8
	9	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	004	006	019	044	084	132	175	9
	10	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	006	017	039	075	122	10
	11	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	005	014	034	067	11
	12	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	004	011	028	12
	13	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	009	13
	14	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	14
	15	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	15
	16	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	16
17	0	843	709	500	418	349	242	167	114	077	063	052	034	023	015	009	008	002	001	0+	0+	0+	0
	1	145	246	354	374	379	358	315	264	213	189	167	128	096	070	051	043	017	006	002	001	0+	1
	2	012	040	118	158	194	249	280	288	279	267	255	225	191	158	128	114	058	026	010	004	001	2
	3	001	004	025	041	062	108	156	196	226	236	243	246	239	223	202	189	125	070	034	014	005	3
	4	0+	0+	004	008	014	033	060	094	129	146	162	189	209	221	223	221	187	132	080	041	018	4
	5	0+	0+	0+	001	002	007	017	033	054	067	080	108	136	162	183	191	208	185	138	087	047	5
	6	0+	0+	0+	0+	0+	001	004	009	018	024	031	047	068	091	116	128	178	199	184	143	094	6
	7	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	005	007	009	016	027	040	057	067	120	168	193	184	148	7
	8	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	004	008	014	023	028	064	113	161	188	185	8
	9	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	004	007	009	028	061	107	154	185	9
	10	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	002	009	026	057	101	148	10
	11	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	009	024	052	094	11
	12	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	008	021	047	12
	13	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	007	018	13
	14	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	002	005	14
	15	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	15
	16	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	16
	17	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	17

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

		P																				
N	K	.01	.02	.04	.05	.06	.08	.10	.12	.14	.15	.16	.18	.20	.22	.24	.25	.30	.35	.40	.45	.50	K
18	0	835	695	480	397	328	223	150	100	066	054	043	028	018	011	007	006	002	0+	0+	0+	0+	0
	1	152	255	360	376	377	349	300	246	194	170	149	111	081	058	041	034	013	004	001	0+	0+	1
	2	013	044	127	168	205	258	284	285	268	256	241	207	172	139	109	096	046	019	007	002	001	2
	3	001	005	028	047	070	120	168	207	233	241	244	243	230	209	184	170	105	055	025	009	003	3
	4	0+	0+	004	009	017	039	070	106	142	159	175	200	215	221	218	213	168	110	061	029	012	4
	5	0+	0+	001	001	003	009	022	040	065	079	093	123	151	175	193	199	202	166	115	067	033	5
	6	0+	0+	0+	0+	0+	002	005	012	023	030	038	058	082	107	132	144	187	194	166	118	071	6
	7	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	006	009	013	022	035	052	071	082	138	179	189	166	121	7
	8	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	003	007	012	020	031	038	081	133	173	186	167	8
	9	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	003	006	011	014	039	079	128	169	185	9
	10	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	003	004	015	038	077	125	167	10
	11	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	005	015	037	074	121	11
	12	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	005	015	035	071	12
	13	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	004	013	033	13
	14	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	004	012	14
	15	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	15
	16	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	16
	17	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	17
	18	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	18
19	0	826	681	460	377	309	205	135	088	057	046	036	023	014	009	005	004	001	0+	0+	0+	0+	0
	1	159	264	364	377	374	339	285	228	176	153	132	096	068	048	033	027	009	003	001	0+	0+	1
	2	014	049	137	179	215	265	285	280	258	243	226	190	154	121	093	080	036	014	005	001	0+	2
	3	001	006	032	053	078	131	180	217	238	243	244	236	218	194	166	152	087	042	017	006	002	3
	4	0+	0+	005	011	020	045	080	118	155	171	186	207	218	219	210	202	149	091	047	020	007	4
	5	0+	0+	001	002	004	012	027	048	076	091	106	137	164	185	199	202	192	147	093	050	022	5
	6	0+	0+	0+	0+	001	002	007	015	029	037	047	070	095	122	146	157	192	184	145	095	052	6
	7	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	004	009	012	017	029	044	064	086	097	153	184	180	144	096	7
	8	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	003	005	009	017	027	041	049	098	149	180	177	144	8
	9	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	003	005	009	016	020	051	098	146	177	176	9

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

		P																					
N	*K*	.01	.02	.04	.05	.06	.08	.10	.12	.14	.15	.16	.18	.20	.22	.24	.25	.30	.35	.40	.45	.50	*K*
	10	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	003	005	007	022	053	098	145	176	10
	11	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	008	023	053	097	144	11
	12	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	002	008	024	053	096	12
	13	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	008	023	052	13
	14	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	008	022	14
	15	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	007	15
	16	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	002	16
	17	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	17
	18	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	18
	19	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	19
20	0	818	668	442	358	290	189	122	078	049	039	031	019	012	007	004	003	001	0+	0+	0+	0+	0
	1	165	272	368	377	370	328	270	212	159	137	117	083	058	039	026	021	007	002	0+	0+	0+	1
	2	016	053	146	189	225	271	285	274	247	229	211	173	137	105	078	067	028	010	003	001	0+	2
	3	001	006	036	060	086	141	190	224	241	243	241	228	205	178	148	134	072	032	012	004	001	3
	4	0+	001	006	013	023	052	090	130	167	182	195	213	218	213	199	190	130	074	035	014	005	4
	5	0+	0+	001	002	005	015	032	057	087	103	119	149	175	192	201	202	179	127	075	036	015	5
	6	0+	0+	0+	0+	001	003	009	019	035	045	057	082	109	136	159	169	192	171	124	075	037	6
	7	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	005	012	016	022	036	055	076	100	112	164	184	166	122	074	7
	8	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	005	007	013	022	035	051	061	114	161	180	162	120	8
	9	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	004	007	013	022	027	065	116	160	177	160	9
	10	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	004	008	010	031	069	117	159	176	10
	11	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	003	012	034	071	119	160	11
	12	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	004	014	035	073	120	12
	13	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	004	015	037	074	13
	14	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	005	015	037	14
	15	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	005	015	15
	16	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	005	16
	17	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	17
	18	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	18

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

		P																					
N	K	.01	.02	.04	.05	.06	.08	.10	.12	.14	.15	.16	.18	.20	.22	.24	.25	.30	.35	.40	.45	.50	K
	19	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	19
	20	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	20
21	0	810	654	424	341	273	174	109	068	042	033	026	015	010	005	003	002	001	0+	0+	0+	0+	0
	1	172	280	371	376	366	317	255	195	144	122	103	071	048	032	021	017	005	001	0+	0+	0+	1
	2	017	057	155	198	233	276	284	267	234	215	196	157	121	091	066	055	022	007	002	0+	0+	2
	3	001	007	041	066	094	152	200	230	242	241	236	218	192	162	132	117	058	024	009	003	001	3
	4	0+	001	008	016	027	059	100	141	177	191	202	215	216	205	187	176	113	059	026	009	003	4
	5	0+	0+	001	003	006	018	038	065	098	115	131	161	183	197	201	199	164	109	059	026	010	5
	6	0+	0+	0+	0+	001	004	011	024	043	054	067	094	122	148	169	177	188	156	105	057	026	6
	7	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	007	015	020	027	044	065	089	114	126	172	180	149	101	055	7
	8	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	004	006	009	017	029	044	063	074	129	169	174	144	097	8
	9	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	002	005	010	018	029	036	080	132	168	170	140	9
	10	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	003	006	011	014	041	085	134	167	168	10
	11	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	003	005	018	046	089	137	168	11
	12	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	006	021	050	093	140	12
	13	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	002	008	023	053	097	13
	14	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	002	009	025	055	14
	15	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	009	026	15
	16	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	010	16
	17	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	17
	18	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	18
	19	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	19
	20	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	20
	21	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	21
22	0	802	641	407	324	256	160	098	060	036	028	022	013	007	004	002	002	0+	0+	0+	0+	0+	0
	1	178	288	373	375	360	306	241	180	130	109	090	061	041	026	017	013	004	001	0+	0+	0+	1
	2	019	062	163	207	241	279	281	258	222	201	181	141	107	078	055	046	017	005	001	0+	0+	2
	3	001	008	045	073	103	162	208	235	241	237	230	207	178	146	116	102	047	018	006	002	0+	3
	4	0+	001	009	018	031	067	110	152	186	199	208	216	211	196	174	161	096	047	019	006	002	4

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

N	K	.01	.02	.04	.05	.06	.08	.10	.12	.14	.15	.16	.18	.20	.22	.24	.25	.30	.35	.40	.45	.50	K
	5	0+	0+	001	003	007	021	044	075	109	126	143	170	190	199	197	193	149	091	046	019	006	5
	6	0+	0+	0+	001	001	005	014	029	050	063	077	106	134	159	177	183	181	139	086	043	018	6
	7	0+	0+	0+	0+	0+	001	004	009	019	025	033	053	077	102	128	139	177	171	131	081	041	7
	8	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	006	008	012	022	036	054	075	087	142	173	164	125	076	8
	9	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	004	007	014	024	037	045	095	145	170	164	119	9
	10	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	005	009	015	020	053	101	148	169	154	10
	11	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	003	005	007	025	060	107	151	168	11
	12	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	002	010	029	066	113	154	12
	13	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	012	034	071	119	13
	14	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	004	014	037	076	14
	15	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	016	041	15
	16	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	006	018	16
	17	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	002	007	17
	18	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	002	18
	19	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	19
	20	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	20
	21	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	21
	22	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	22
23	0	794	628	391	307	241	147	089	053	031	024	018	010	006	003	002	001	0+	0+	0+	0+	0+	0
	1	184	295	375	372	354	294	226	166	117	097	079	053	034	021	013	010	003	001	0+	0+	0+	1
	2	020	066	172	215	248	281	277	249	209	188	166	127	093	066	046	038	013	004	001	0+	0+	2
	3	001	009	050	079	111	171	215	237	238	232	222	195	163	131	101	088	038	014	004	001	0+	3
	4	0+	001	010	021	035	074	120	162	194	204	211	214	204	185	160	146	082	037	014	004	001	4
	5	0+	0+	002	004	009	025	051	084	120	137	153	179	194	198	192	185	133	076	035	013	004	5
	6	0+	0+	0+	001	002	006	017	034	059	073	087	118	145	168	182	185	171	122	070	032	012	6
	7	0+	0+	0+	0+	0+	001	005	011	023	031	040	063	088	115	139	150	178	160	113	064	029	7
	8	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	008	011	015	028	044	065	088	100	153	172	151	105	058	8
	9	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	003	005	010	018	030	046	056	109	155	168	143	097	9
	10	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	003	006	012	020	026	065	117	157	164	136	10

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

		P																					
N	K	.01	.02	.04	.05	.06	.08	.10	.12	.14	.15	.16	.18	.20	.22	.24	.25	.30	.35	.40	.45	.50	K
	11	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	004	008	010	033	074	123	159	161	11
	12	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	003	014	040	082	130	161	12
	13	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	005	018	046	090	136	13
	14	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	002	007	022	053	097	14
	15	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	002	009	026	058	15
	16	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	011	029	16
	17	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	004	012	17
	18	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	004	18
	19	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	19
	20	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	20
	21	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	21
	22	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	22
	23	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	23
24	0	786	616	375	292	227	135	080	047	027	020	015	009	005	003	001	001	0+	0+	0+	0+	0+	0
	1	190	302	375	369	347	282	213	152	105	086	070	045	028	017	010	008	002	0+	0+	0+	0+	1
	2	022	071	180	223	255	282	272	239	196	174	153	114	081	056	038	031	010	003	001	0+	0+	2
	3	002	011	055	086	119	180	221	239	234	225	213	183	149	117	088	075	031	010	003	001	0+	3
	4	0+	001	012	024	040	082	129	171	200	209	213	211	196	173	146	132	069	029	010	003	001	4
	5	0+	0+	002	005	010	029	057	093	130	147	162	185	196	195	184	176	118	062	027	009	003	5
	6	0+	0+	0+	001	002	008	020	040	067	082	098	129	155	174	184	185	160	106	056	024	008	6
	7	0+	0+	0+	0+	0+	002	006	014	028	037	048	073	100	126	149	159	176	147	096	050	021	7
	8	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	004	010	014	019	034	053	076	100	112	160	168	136	087	044	8
	9	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	004	007	013	024	038	056	067	122	161	161	126	078	9
	10	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	004	009	016	027	033	079	130	161	155	117	10
	11	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	006	011	014	043	089	137	161	149	11
	12	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	004	005	020	052	099	143	161	12
	13	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	008	026	061	108	149	13
	14	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	003	011	032	069	117	14
	15	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	004	014	038	078	15

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

N	K	.01	.02	.04	.05	.06	.08	.10	.12	.14	.15	.16	.18	.20	.22	.24	.25	.30	.35	.40	.45	.50	K
	16	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	005	017	044	16
	17	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	002	007	021	17
	18	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	002	008	18
	19	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	19
	20	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	20
	21	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	21
	22	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	22
	23	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	23
	24	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	24
25	0	778	603	360	277	213	124	072	041	023	017	013	007	004	002	001	001	0+	0+	0+	0+	0+	0
	1	196	308	375	365	340	270	199	140	094	076	061	038	024	014	008	006	001	0+	0+	0+	0+	1
	2	024	075	188	231	260	282	266	228	183	161	139	101	071	048	031	025	007	002	0+	0+	0+	2
	3	002	012	060	093	127	188	226	239	229	217	203	170	136	104	076	064	024	008	002	0+	0+	3
	4	0+	001	014	027	045	090	138	179	205	211	213	206	187	161	132	118	057	022	007	002	0+	4
	5	0+	0+	002	006	012	033	065	103	140	156	170	190	196	190	175	165	103	051	020	006	002	5
	6	0+	0+	0+	001	003	010	024	047	076	092	108	139	163	179	184	183	147	091	044	017	005	6
	7	0+	0+	0+	0+	0+	002	007	017	034	044	056	083	111	137	158	165	171	133	080	038	014	7
	8	0+	0+	0+	0+	0+	0+	002	005	012	017	024	041	062	087	112	124	165	161	120	070	032	8
	9	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	004	006	009	017	029	046	067	078	134	163	151	108	061	9
	10	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	003	006	012	021	034	042	092	141	161	142	097	10
	11	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	004	008	015	019	054	103	147	158	133	11
	12	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	005	007	027	065	114	151	155	12
	13	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	002	011	035	076	124	155	13
	14	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	004	016	043	087	133	14
	15	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	006	021	052	097	15
	16	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	002	009	027	061	16
	17	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	012	032	17
	18	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	004	014	18
	19	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	005	19

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

N	K	.01	.02	.04	.05	.06	.08	.10	.12	.14	.15	.16	.18	.20	.22	.24	.25	.30	.35	.40	.45	.50	K
	20	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	002	20
	21	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	21
	22	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	22
	23	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	23
	24	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	24
	25	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	25
2	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	1	020	040	078	098	116	154	190	226	260	278	294	328	360	391	422	438	510	578	640	698	750	1
	2	0+	0+	002	002	004	006	010	014	020	022	026	032	040	048	058	062	090	122	160	202	250	2
3	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	1	030	059	115	143	169	221	271	319	364	386	407	449	488	525	561	578	657	725	784	834	875	1
	2	0+	001	005	007	010	018	028	040	053	061	069	086	104	124	145	156	216	282	352	425	500	2
	3	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	003	003	004	006	008	011	014	016	027	043	064	091	125	3
4	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	1	039	078	151	185	219	284	344	400	453	478	502	548	590	630	666	684	760	821	870	908	938	1
	2	001	002	009	014	020	034	052	073	097	110	123	151	181	212	245	262	348	437	525	609	688	2
	3	0+	0+	0+	0+	001	002	004	006	010	012	014	020	027	036	045	051	084	126	179	241	312	3
	4	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	001	002	002	003	004	008	015	026	041	062	4
5	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	1	049	096	185	226	266	341	410	472	530	556	582	629	672	711	746	763	832	884	922	950	969	1
	2	001	004	015	023	032	054	081	112	147	165	183	222	263	304	346	367	472	572	663	744	812	2
	3	0+	0+	001	001	002	005	009	014	022	027	032	044	058	074	093	104	163	235	317	407	500	3
	4	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	002	003	004	007	010	013	016	031	054	087	131	188	4
	5	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	001	002	005	010	018	031	5

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

表 8-1 二项分布——累积项[a]

[a]克罗克斯顿、弗里德里克·E、考文、杜德利·J，《实用商业统计》，普伦蒂斯出版社，纽约 1948，第 511 页，出版商许可重印。

		P																					
N	K	.01	.02	.04	.05	.06	.08	.10	.12	.14	.15	.16	.18	.20	.22	.24	.25	.30	.35	.40	.45	.50	K
6	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	1	059	114	217	265	310	394	469	536	595	623	649	696	738	775	807	822	882	925	953	972	984	1
	2	001	006	022	033	046	077	114	156	200	224	247	296	345	394	442	466	580	681	767	836	891	2
	3	0+	0+	001	002	004	009	016	026	039	047	056	076	099	125	154	169	256	353	456	558	656	3
	4	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	003	005	006	007	012	017	024	033	038	070	117	179	255	344	4
	5	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	003	004	005	011	022	041	069	109	5
	6	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	004	008	016	6
7	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	1	068	132	249	302	352	442	522	591	652	679	705	751	790	824	854	867	918	951	972	985	992	1
	2	002	008	029	044	062	103	150	201	256	283	311	368	423	478	530	555	671	766	841	898	938	2
	3	0+	0+	002	004	006	014	026	042	062	074	087	115	148	184	223	244	353	468	580	684	773	3
	4	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	005	009	012	015	023	033	046	062	071	126	200	290	392	500	4
	5	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	003	005	007	011	013	029	056	096	153	227	5
	6	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	001	004	009	019	036	062	6
	7	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	004	008	7
8	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	1	077	149	279	337	390	487	570	640	701	728	752	796	832	863	889	900	942	968	983	992	996	1
	2	003	010	038	057	079	130	187	248	311	343	374	437	497	554	608	633	745	831	894	937	965	2
	3	0+	0+	003	006	010	021	038	061	089	105	123	161	203	249	297	321	448	572	685	780	855	3
	4	0+	0+	0+	0+	001	002	005	010	017	021	027	040	056	076	100	114	194	294	406	523	637	4
	5	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	003	004	007	010	016	023	027	058	106	174	260	363	5
	6	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	003	004	011	025	050	088	145	6
	7	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	004	009	018	035	7
	8	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	004	8
9	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	1	086	166	307	370	427	528	613	684	743	768	792	832	866	893	915	925	960	979	990	995	998	1

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

		P																					
N	K	.01	.02	.04	.05	.06	.08	.10	.12	.14	.15	.16	.18	.20	.22	.24	.25	.30	.35	.40	.45	.50	K
	2	003	013	048	071	098	158	225	295	366	401	435	501	564	622	675	700	804	879	929	961	980	2
	3	0+	001	004	008	014	030	053	083	120	141	163	210	262	316	371	399	537	663	768	850	910	3
	4	0+	0+	0+	001	001	004	008	016	027	034	042	062	086	114	148	166	270	391	517	639	746	4
	5	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	004	006	007	012	020	029	042	049	099	172	267	379	500	5
	6	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	003	005	008	010	025	054	099	166	254	6
	7	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	001	004	011	025	050	090	7
	8	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	004	009	020	8
	9	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	9
10	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	1	096	183	335	401	461	566	651	721	779	803	825	863	893	917	936	944	972	987	994	997	999	1
	2	004	016	058	086	118	188	264	342	418	456	492	561	624	682	733	756	851	914	954	977	989	2
	3	0+	001	006	012	019	040	070	109	155	180	206	263	322	383	444	474	617	738	833	900	945	3
	4	0+	0+	0+	001	002	006	013	024	040	050	061	088	121	159	201	224	350	486	618	734	828	4
	5	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	004	007	010	013	021	033	048	067	078	150	249	367	496	623	5
	6	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	004	006	010	016	020	047	095	166	262	377	6
	7	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	003	004	011	026	055	102	172	7
	8	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	002	005	012	027	055	8
	9	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	005	011	9
	10	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	10
11	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	1	105	199	362	431	494	600	686	755	810	833	853	887	914	935	951	958	980	991	996	999	1−	1
	2	005	020	069	102	138	218	303	387	469	508	545	615	678	733	781	803	887	939	970	986	994	2
	3	0+	001	008	015	025	052	090	137	191	221	252	316	383	449	513	545	687	800	881	935	967	3
	4	0+	0+	001	002	003	009	019	034	056	069	085	120	161	208	260	287	430	574	704	809	887	4
	5	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	006	012	016	021	033	050	072	099	115	210	332	467	603	726	5
	6	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	003	004	007	012	019	028	034	078	149	247	367	500	6
	7	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	004	006	008	022	050	099	174	274	7
	8	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	004	012	029	061	113	8
	9	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	006	015	033	9

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

		P																					
N	K	.01	.02	.04	.05	.06	.08	.10	.12	.14	.15	.16	.18	.20	.22	.24	.25	.30	.35	.40	.45	.50	K
	10	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	006	10
	11	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	11
12	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	1	114	215	387	460	524	632	718	784	836	858	877	908	931	949	963	968	986	994	998	999	1—	1
	2	006	023	081	118	160	249	341	432	517	557	595	664	725	778	822	842	915	958	980	992	997	2
	3	0+	002	011	020	032	065	111	167	230	264	299	370	442	511	578	609	747	849	917	958	981	3
	4	0+	0+	001	002	004	012	026	046	075	092	111	155	205	261	320	351	507	653	775	866	927	4
	5	0+	0+	0+	0+	0+	002	004	009	018	024	031	049	073	102	138	158	276	417	562	696	806	5
	6	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	003	005	006	012	019	030	045	054	118	213	335	473	613	6
	7	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	004	007	011	014	039	085	158	261	387	7
	8	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	003	009	026	057	112	194	8
	9	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	002	006	015	036	073	9
	10	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	008	019	10
	11	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	11
	12	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	12
13	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	1	122	231	412	487	553	662	746	810	859	879	896	924	945	960	972	976	990	996	999	1—	1—	1
	2	007	027	093	135	181	279	379	474	561	602	640	708	766	815	856	873	936	970	987	995	998	2
	3	0+	002	014	025	039	080	134	198	270	308	346	423	498	570	636	667	798	887	942	973	989	3
	4	0+	0+	001	003	006	016	034	061	097	118	141	194	253	316	382	416	579	722	831	907	954	4
	5	0+	0+	0+	0+	001	002	006	014	026	034	044	068	099	137	182	206	346	499	647	772	867	5
	6	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	005	008	010	018	030	046	068	080	165	284	426	573	709	6
	7	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	004	007	012	019	024	062	129	229	356	500	7
	8	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	004	006	018	046	098	179	291	8
	9	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	004	013	032	070	133	9
	10	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	008	020	046	10
	11	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	004	011	11
	12	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	12
	13	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	13

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

N	K	P .01	.02	.04	.05	.06	.08	.10	.12	.14	.15	.16	.18	.20	.22	.24	.25	.30	.35	.40	.45	.50	K
14	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	1	131	246	435	512	579	689	771	833	879	897	913	938	956	969	979	982	993	998	999	1−	1−	1
	2	008	031	106	153	204	310	415	514	603	643	681	747	802	847	884	899	953	979	992	997	999	2
	3	0+	002	017	030	048	096	158	232	311	352	393	474	552	624	689	719	839	916	960	981	994	3
	4	0+	0+	002	004	008	021	044	077	121	147	174	235	302	372	443	479	645	779	876	937	971	4
	5	0+	0+	0+	0+	001	004	009	020	036	047	059	091	130	176	230	258	416	577	721	833	910	5
	6	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	004	008	012	016	027	044	066	095	112	219	359	514	663	788	6
	7	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	003	006	012	020	031	038	093	184	308	454	605	7
	8	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	005	008	010	031	075	150	259	395	8
	9	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	002	008	024	058	119	212	9
	10	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	008	006	018	043	090	10
	11	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	004	011	029	11
	12	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	006	12
	13	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	13
	14	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	14
15	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	1	140	261	458	537	605	714	794	853	896	913	927	949	965	976	984	987	995	998	1−	1−	1−	1
	2	010	035	119	171	226	340	451	552	642	681	718	781	833	874	906	920	965	986	995	998	1−	2
	3	0+	003	020	036	057	113	184	265	352	396	439	523	602	673	736	764	873	938	973	989	996	3
	4	0+	0+	002	005	010	027	056	096	148	177	209	278	352	427	502	539	703	827	909	958	982	4
	5	0+	0+	0+	001	001	005	013	026	048	062	078	117	164	219	281	314	485	648	783	880	941	5
	6	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	006	012	017	023	039	061	090	127	148	278	436	597	739	849	6
	7	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	004	005	010	018	030	046	057	131	245	390	548	696	7
	8	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	004	008	013	017	050	113	213	346	500	8
	9	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	003	004	015	042	095	182	304	9
	10	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	004	012	034	077	151	10
	11	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	009	025	059	11
	12	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	002	006	018	12
	13	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	004	13

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

N	K	P .01	.02	.04	.05	.06	.08	.10	.12	.14	.15	.16	.18	.20	.22	.24	.25	.30	.35	.40	.45	.50	K
	14	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	14
	15	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	15
16	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	1	149	276	480	560	628	737	815	871	910	926	939	958	972	981	988	990	997	999	1—	1—	1—	1
	2	011	040	133	189	249	370	485	588	677	716	751	811	859	897	925	937	974	990	997	999	1—	2
	3	001	004	024	043	067	131	211	300	393	439	484	570	648	717	777	803	901	955	982	993	998	3
	4	0+	0+	003	007	013	034	068	116	176	210	246	322	402	481	558	595	754	866	935	972	989	4
	5	0+	0+	0+	001	002	007	017	035	062	079	099	146	202	265	334	370	550	711	833	915	962	5
	6	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	008	017	024	032	053	082	119	164	190	340	510	671	802	895	6
	7	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	004	006	008	015	027	043	066	080	175	312	473	634	773	7
	8	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	004	007	013	021	027	074	159	284	437	598	8
	9	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	003	006	007	026	067	142	256	402	9
	10	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	007	023	058	124	227	10
	11	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	002	006	019	049	105	11
	12	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	005	015	038	12
	13	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	011	13
	14	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	14
	15	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	15
	16	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	16
17	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	1	157	291	500	582	651	758	833	886	923	937	948	966	977	985	991	992	998	999	1—	1—	1—	1
	2	012	045	147	208	272	399	518	622	710	748	781	838	882	915	940	950	981	993	998	999	1—	2
	3	001	004	029	050	078	150	238	335	432	480	527	613	690	758	812	836	923	967	988	996	999	3
	4	0+	0+	004	009	016	042	083	138	207	244	284	367	451	533	611	647	798	897	954	982	994	4
	5	0+	0+	0+	001	003	009	022	045	078	099	122	178	242	313	388	426	611	765	874	940	975	5
	6	0+	0+	0+	0+	0+	001	005	011	023	032	042	069	106	151	205	235	403	580	736	853	928	6
	7	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	006	008	012	022	038	060	089	107	225	381	552	710	834	7
	8	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	003	006	011	019	032	040	105	213	359	526	685	8
	9	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	005	009	012	040	099	199	337	500	9

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

		P																					
N	K	.01	.02	.04	.05	.06	.08	.10	.12	.14	.15	.16	.18	.20	.22	.24	.25	.30	.35	.40	.45	.50	K
	10	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	003	013	038	092	183	315	10
	11	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	012	035	083	166	11
	12	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	011	030	072	12
	13	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	009	025	13
	14	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	002	006	14
	15	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	15
	16	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	16
	17	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	17
18	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	1	165	305	520	603	672	777	850	900	934	946	957	972	982	989	993	994	998	1−	1−	1−	1−	1
	2	014	050	161	226	294	428	550	654	740	776	808	861	901	931	952	961	986	995	999	1−	1−	2
	3	001	005	033	058	090	170	266	369	471	520	567	654	729	792	843	865	940	976	992	997	999	3
	4	0+	0+	005	011	020	051	098	162	238	280	323	411	499	582	659	694	835	922	967	988	996	4
	5	0+	0+	001	002	003	012	028	056	096	121	148	212	284	361	441	481	667	811	906	959	985	5
	6	0+	0+	0+	0+	0+	002	006	015	031	042	055	089	133	187	249	283	466	645	791	892	952	6
	7	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	008	012	017	031	051	080	117	139	278	451	626	774	881	7
	8	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	003	004	009	016	028	046	057	141	272	437	609	760	8
	9	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	004	008	015	019	060	139	263	422	593	9
	10	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	004	005	021	060	135	253	407	10
	11	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	006	021	058	128	240	11
	12	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	006	020	054	119	12
	13	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	006	018	048	13
	14	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	005	015	14
	15	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	004	15
	16	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	16
	17	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	17
	18	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	18
19	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	1	174	319	540	623	691	795	865	912	943	954	964	977	986	991	995	996	999	1−	1−	1−	1−	1

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

		P																					
N	K	.01	.02	.04	.05	.06	.08	.10	.12	.14	.15	.16	.18	.20	.22	.24	.25	.30	.35	.40	.45	.50	K
	2	015	055	175	245	317	456	580	683	767	802	832	881	917	943	962	969	990	997	999	1—	1—	2
	3	001	006	038	067	102	191	295	403	509	559	606	691	763	822	869	889	954	983	995	998	1—	3
	4	0+	0+	006	013	024	060	115	187	271	316	362	455	545	628	703	737	867	941	977	992	998	4
	5	0+	0+	001	002	004	015	035	069	116	144	176	248	327	410	494	535	718	850	930	972	990	5
	6	0+	0+	0+	0+	001	003	009	020	040	054	070	111	163	225	295	332	526	703	837	922	968	6
	7	0+	0+	0+	0+	0+	0+	002	005	011	016	023	041	068	103	149	175	334	519	692	827	916	7
	8	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	004	006	013	023	040	063	077	182	334	512	683	820	8
	9	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	001	003	007	013	022	029	084	185	333	506	676	9
	10	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	003	007	009	033	087	186	329	500	10
	11	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	002	011	035	088	184	324	11
	12	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	003	011	035	087	180	12
	13	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	012	034	084	13
	14	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	011	032	14
	15	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	010	15
	16	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	16
	17	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	17
	18	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	18
	19	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	19
20	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	1	182	332	558	642	710	811	878	922	951	961	969	981	988	993	996	997	999	1—	1—	1—	1—	1
	2	017	060	190	264	340	483	608	711	792	824	853	898	931	954	970	976	992	998	999	1—	1—	2
	3	001	007	044	075	115	212	323	437	545	595	642	725	794	849	891	909	965	988	996	999	1—	3
	4	0+	001	007	016	029	071	133	213	304	352	401	497	589	671	743	775	893	956	984	995	999	4
	5	0+	0+	001	003	006	018	043	083	137	170	206	285	370	458	544	585	762	882	949	981	994	5
	6	0+	0+	0+	0+	001	004	011	026	051	067	087	136	196	266	343	383	584	755	874	945	979	6
	7	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	007	015	022	030	054	087	130	184	214	392	583	750	870	942	7
	8	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	004	006	009	018	032	054	083	102	228	399	584	748	868	8
	9	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	005	010	019	032	041	113	238	404	586	748	9
	10	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	005	010	014	048	122	245	409	588	10

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

		P																					
N	K	.01	.02	.04	.05	.06	.08	.10	.12	.14	.15	.16	.18	.20	.22	.24	.25	.30	.35	.40	.45	.50	K
	11	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	003	004	017	053	128	249	412	11
	12	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	005	020	057	131	252	12
	13	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	006	021	058	132	13
	14	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	002	006	021	058	14
	15	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	002	006	021	15
	16	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	002	006	16
	17	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	17
	18	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	18
	19	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	19
	20	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	20
21	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	1	190	346	576	659	727	826	891	932	958	967	974	985	991	995	997	998	999	1—	1—	1—	1—	1
	2	019	065	204	283	362	509	635	736	814	845	872	913	943	962	976	981	994	999	1—	1—	1—	2
	3	001	008	050	085	128	234	352	470	580	630	676	756	832	872	910	925	973	999	998	999	1—	3
	4	0+	001	009	019	034	082	152	240	338	389	440	538	630	710	779	808	914	967	989	997	999	4
	5	0+	0+	001	003	007	023	052	098	161	197	237	323	414	505	592	633	802	908	963	987	996	5
	6	0+	0+	0+	0+	001	005	014	033	063	083	106	162	231	308	391	433	637	799	904	961	987	6
	7	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	009	020	029	039	068	109	160	222	256	449	643	800	904	961	7
	8	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	005	008	012	024	043	070	108	130	277	464	650	803	905	8
	9	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	003	007	014	026	044	056	148	294	476	659	808	9
	10	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	004	008	016	021	068	162	309	488	669	10
	11	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	005	006	026	077	174	321	500	11
	12	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	009	031	085	184	332	12
	13	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	002	011	035	091	192	13
	14	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	012	038	095	14
	15	0+-	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	004	013	039	15
	16	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	004	013	16
	17	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	004	17
	18	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	18

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

		P																					
N	K	.01	.02	.04	.05	.06	.08	.10	.12	.14	.15	.16	.18	.20	.22	.24	.25	.30	.35	.40	.45	.50	K
	19	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	19
	20	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	20
	21	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	21
22	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	1	198	359	593	676	744	840	902	940	964	972	978	987	993	996	998	998	1—	1—	1—	1—	1—	1
	2	020	071	219	302	384	535	661	760	834	863	888	926	952	970	981	985	996	999	1—	1—	1—	2
	3	001	009	056	095	142	256	380	502	612	662	707	785	846	892	926	939	979	994	998	1—	1—	3
	4	0+	001	011	022	040	094	172	267	372	425	477	578	668	746	810	838	932	975	992	998	1—	4
	5	0+	0+	002	004	009	027	062	115	186	226	270	363	457	550	637	677	835	928	973	992	998	5
	6	0+	0+	0+	001	002	006	018	041	077	100	127	191	267	351	439	483	687	837	928	973	992	6
	7	0+	0+	0+	0+	0+	001	004	012	026	037	050	085	133	193	263	301	506	698	842	929	974	7
	8	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	008	011	017	032	056	090	135	162	329	526	710	848	933	8
	9	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	003	005	010	020	036	060	075	186	353	546	724	857	9
	10	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	003	006	012	022	030	092	208	376	565	738	10
	11	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	004	007	010	039	107	228	396	584	11
	12	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	003	014	047	121	246	416	12
	13	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	004	018	055	133	262	13
	14	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	006	021	062	143	14
	15	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	002	007	024	067	15
	16	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	002	008	026	16
	17	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	002	008	17
	18	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	002	18
	19	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	19
	20	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	20
	21	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	21
	22	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	22
23	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	1	206	372	609	693	759	853	911	947	969	976	982	990	994	997	998	999	1—	1—	1—	1—	1—	1
	2	022	077	234	321	405	559	685	781	852	880	902	937	960	975	985	988	997	999	1—	1—	1—	2

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

		P																					
N	K	.01	.02	.04	.05	.06	.08	.10	.12	.14	.15	.16	.18	.20	.22	.24	.25	.30	.35	.40	.45	.50	K
	3	002	011	062	105	157	278	408	533	643	692	736	810	867	909	939	951	984	996	999	1−	1−	3
	4	0+	001	012	026	046	107	193	295	405	460	514	615	703	778	838	863	946	982	995	999	1−	4
	5	0+	0+	002	005	011	033	073	133	212	256	303	401	499	593	678	717	864	945	981	995	999	5
	6	0+	0+	0+	001	002	008	023	050	092	119	150	222	305	395	487	532	731	869	946	981	995	6
	7	0+	0+	0+	0+	0+	002	006	015	033	046	062	104	160	227	305	346	560	747	876	949	983	7
	8	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	004	010	015	022	042	072	113	166	196	382	586	763	885	953	8
	9	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	004	007	014	027	048	078	096	229	444	612	780	895	9
	10	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	004	009	017	031	041	120	259	444	636	798	10
	11	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	005	011	015	055	142	287	472	661	11
	12	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	003	005	021	068	164	313	500	12
	13	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	007	028	081	184	339	13
	14	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	002	010	035	094	202	14
	15	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	013	041	105	15
	16	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	004	015	047	16
	17	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	005	017	17
	18	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	005	18
	19	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	19
	20	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	20
	21	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	21
	22	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	22
	23	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	23
24	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	1	214	384	625	708	773	865	920	953	973	980	985	991	995	997	999	999	1−	1−	1−	1−	1−	1
	2	024	083	249	339	427	583	708	801	869	894	915	946	967	980	988	991	998	1−	1−	1−	1−	2
	3	002	012	069	116	172	301	436	563	673	720	763	833	885	924	950	960	988	997	999	1−	1−	3
	4	0+	001	014	030	053	121	214	324	439	495	550	650	736	807	862	885	958	987	996	999	1−	4
	5	0+	0+	002	006	013	039	085	153	239	287	337	439	540	634	717	753	889	958	987	996	999	5
	6	0+	0+	0+	001	002	010	028	060	109	139	174	254	344	439	533	578	771	896	960	987	999	6
	7	0+	0+	0+	0+	0+	002	007	019	041	057	076	126	189	264	349	393	611	789	904	964	989	7

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

		P																					
N	K	.01	.02	.04	.05	.06	.08	.10	.12	.14	.15	.16	.18	.20	.22	.24	.25	.30	.35	.40	.45	.50	K
	8	0+	0+	0+	0+	0+	0+	002	005	013	020	028	053	089	138	199	234	435	642	808	914	968	8
	9	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	004	006	009	019	036	062	099	121	275	474	572	827	924	9
	10	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	002	006	013	024	042	055	153	313	511	701	846	10
	11	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	004	008	016	021	074	183	350	546	729	11
	12	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	005	007	031	094	213	385	581	12
	13	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	002	012	042	114	242	419	13
	14	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	004	016	053	134	271	14
	15	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	005	022	065	154	15
	16	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	002	008	027	076	16
	17	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	002	010	032	17
	18	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	011	18
	19	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	003	19
	20	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	20
	21	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	21
	22	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	22
	23	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	23
	24	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	24
25	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	1	222	397	640	723	787	876	928	959	977	983	987	993	996	998	999	999	1−	1−	1−	1−	1−	1
	2	026	089	264	358	447	605	729	820	883	907	926	955	973	984	991	993	998	1−	1−	1−	1−	2
	3	002	013	076	127	187	323	463	591	700	746	787	853	902	936	959	968	991	998	1−	1−	1−	3
	4	0+	001	017	034	060	135	236	352	471	529	584	683	766	832	883	904	967	990	998	1−	1−	4
	5	0+	0+	003	007	015	045	098	173	267	318	371	477	579	672	752	786	910	968	991	998	1−	5
	6	0+	0+	0+	001	003	012	033	071	127	162	200	288	383	482	577	622	807	917	971	991	998	6
	7	0+	0+	0+	0+	001	003	009	024	051	070	092	149	220	303	393	439	659	827	926	974	993	7
	8	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	007	017	025	036	066	109	166	235	273	488	694	846	936	978	8
	9	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	002	005	008	012	025	047	079	123	149	323	533	726	866	946	9
	10	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	003	008	017	033	056	071	189	370	575	758	885	10
	11	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	006	012	022	030	098	229	414	616	788	11

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

		P																					
N	K	.01	.02	.04	.05	.06	.08	.10	.12	.14	.15	.16	.18	.20	.22	.24	.25	.30	.35	.40	.45	.50	K
	12	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	004	008	011	044	125	268	457	655	12
	13	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	002	003	017	060	154	306	500	13
	14	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	001	006	025	078	183	345	14
	15	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	002	009	034	096	212	15
	16	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	003	013	044	115	16
	17	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	004	017	054	17
	18	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	001	006	022	18
	19	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	002	007	19
	20	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	002	20
	21	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	21
	22	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	22
	23	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	23
	24	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	24
	25	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	0+	25

P	Δ	P	Δ	P	Δ
0.01	0.010050	0.34	0.415515	0.67	1.108662
0.02	0.020203	0.35	0.430783	0.68	1.139434
0.03	0.030459	0.36	0.446287	0.69	1.171183
0.04	0.040822	0.37	0.462035	0.70	1.203973
0.05	0.051293	0.38	0.478036	0.71	1.237874
0.06	0.061875	0.39	0.494296	0.72	1.272966
0.07	0.072571	0.40	0.510826	0.73	1.309333
0.08	0.083382	0.41	0.527633	0.74	1.347073
0.09	0.094311	0.42	0.544727	0.75	1.386294
0.10	0.105360	0.43	0.562119	0.76	1.427116
0.11	0.116534	0.44	0.579818	0.77	1.469676
0.12	0.127833	0.45	0.597837	0.78	1.514128
0.13	0.139262	0.46	0.616186	0.79	1.560648
0.14	0.150823	0.47	0.634878	0.80	1.609438

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

P	Δ	*P*	Δ	*P*	Δ
0.15	0.162519	0.48	0.653926	0.81	1.660731
0.16	0.174353	0.49	0.673344	0.82	1.714798
0.17	0.186330	0.50	0.693147	0.83	1.771957
0.18	0.198451	0.51	0.713350	0.84	1.832581
0.19	0.210721	0.52	0.733969	0.85	1.897120
0.20	0.223144	0.53	0.755023	0.86	1.966113
0.21	0.235700	0.54	0.776529	0.87	2.040220
0.22	0.248461	0.55	0.798508	0.88	2.120263
0.23	0.261365	0.56	0.820980	0.89	2.207275
0.24	0.274437	0.57	0.843970	0.90	2.302585
0.25	0.287682	0.58	0.867501	0.91	2.407945
0.26	0.301105	0.59	0.891598	0.92	2.525708
0.27	0.314711	0.60	0.916291	0.93	2.659259
0.28	0.328504	0.61	0.941608	0.94	2.813411
0.29	0.342490	0.62	0.967584	0.95	2.995732
0.30	0.356675	0.63	0.994252	0.96	3.218875
0.31	0.371064	0.64	1.021651	0.97	3.506557
0.32	0.385662	0.65	1.049822	0.98	3.912021
0.33	0.400478	0.66	1.078810	0.99	4.605165

表 9-1 部分指数分布值表

N	L0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	−∞	00000	30103	47712	60206	69897	77815	84510	90309	95424
1	00000	04139	07918	11394	14613	17609	20412	23045	25527	27875
2	30103	32222	34242	36173	38021	39794	41497	43136	44716	46240
3	47712	49136	50515	51851	53148	54407	55630	56820	57978	59106
4	60206	61278	62325	63347	64345	65321	66276	67210	68124	69020
5	69897	70757	71600	72428	73239	74036	74819	75587	76343	77085
6	77815	78533	79239	79934	80618	81291	81954	82607	83251	83885
7	84510	85126	85733	86332	86923	87506	88081	88649	89209	89763

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

N	L0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	90309	90849	91381	91908	92428	92942	93450	93952	94448	94939
9	95424	95904	96379	96848	97313	97772	98227	98677	99123	99564
10	00000	00432	00860	01284	01703	02119	02531	02938	03342	03743
11	04139	04532	04922	05308	05690	06070	06446	06819	07188	07555
12	07918	08279	08636	08991	09342	09691	10037	10380	10721	11059
13	11394	11727	12057	12385	12710	13033	13354	13672	13988	14301
14	14613	14922	15229	15534	15836	16137	16435	16732	17026	17319
15	17609	17898	18184	18469	18752	19033	19312	19590	19866	20140
16	20412	20683	20952	21219	21484	21748	22011	22272	22531	22789
17	23045	23300	23553	23805	24055	24304	24551	24797	25042	25285
18	25527	25768	26007	26245	26482	26717	26951	27184	27416	27646
19	27875	28103	28330	28556	28780	29003	29226	29447	29667	29885

表 10-1 常用对数表——五位[a]

[a]《五位对数和三角函数表》中第 2 页、第 3 页，凯伊·尼尔森（巴诺公司），版权 1943，1961，1971，哈伯与罗出版公司。出版方许可重印。

N	L0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	30103	30320	30535	30750	30963	31175	31387	31597	31806	32015
21	32222	32428	32634	32838	33041	33244	33445	33646	33846	34044
22	34242	34439	34635	34830	35025	35218	35411	35603	35793	35984
23	36173	36361	36549	36736	36922	37107	37291	37475	37658	37840
24	38021	38202	38382	38561	38739	38917	39094	39270	39445	39620
25	39794	39907	40140	40312	40483	40654	40824	40993	41162	41330
26	41497	41664	41830	41996	42160	42325	42488	42651	42813	42975
27	43136	43297	43457	43616	43775	43933	44091	44248	44404	44560
28	44716	44871	45025	45179	45332	45484	45637	45788	45939	46090
29	46240	46389	46538	46687	46835	46982	47129	47276	47422	47567
30	47712	47857	48001	48144	48287	48430	48572	48714	48855	48996
31	49136	49276	49415	49554	49693	49831	49969	50106	50243	50379

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

N	L0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
32	50515	50651	50786	50920	51055	51188	51322	51455	51587	51720
33	51851	51983	52114	52244	52375	52504	52634	52763	52892	53020
34	53148	53275	53493	53529	53656	53782	53908	54033	54158	54283
35	54407	54531	54654	54777	54900	55023	55145	55267	55388	55509
36	55630	55751	55871	55991	56110	56229	56348	56467	56585	56703
37	56820	56937	57054	57171	57287	57403	57519	57634	57749	57864
38	57928	58092	58206	58320	58433	58546	58659	58771	58883	58995
39	59106	59218	59329	59439	59550	59660	59770	59879	59988	60097
20	30103	30320	30535	30750	30963	31175	31387	31597	31806	32015
21	32222	32428	32634	32838	33041	33244	33445	33646	33846	34044
22	34242	34439	34635	34830	35025	35218	35411	35603	35793	35984
23	36173	36361	36549	36736	36922	37107	37291	37475	37658	37840
24	38021	38202	38382	38561	38739	38917	39094	39270	39445	39620
25	39794	39907	40140	40312	40483	40654	40824	40993	41162	41330
26	41497	41664	41830	41996	42160	42325	42488	42651	42813	42975
27	43136	43297	43457	43616	43775	43933	44091	44248	44404	44560
28	44716	44871	45025	45179	45332	45484	45637	45788	45939	46090
29	46240	46389	46538	46687	46835	46982	47129	47276	47422	47567
30	47712	47857	48001	48144	48287	48430	48572	48714	48855	48996
31	49136	49276	49415	49554	49693	49831	49969	50106	50243	50379
32	50515	50651	50786	50920	51055	51188	51322	51455	51587	51720
33	51851	51983	52114	52244	52375	52504	52634	52763	52892	53020
34	53148	53275	53493	53529	53656	53782	53908	54033	54158	54283
35	54407	54531	54654	54777	54900	55023	55145	55267	55388	55509
36	55630	55751	55871	55991	56110	56229	56348	56467	56585	56703
37	56820	56937	57054	57171	57287	57403	57519	57634	57749	57864
38	57928	58092	58206	58320	58433	58546	58659	58771	58883	58995
39	59106	59218	59329	59439	59550	59660	59770	59879	59988	60097

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

N	L0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	30103	30320	30535	30750	30963	31175	31387	31597	31806	32015
21	32222	32428	32634	32838	33041	33244	33445	33646	33846	34044
22	34242	34439	34635	34830	35025	35218	35411	35603	35793	35984
23	36173	36361	36549	36736	36922	37107	37291	37475	37658	37840
24	38021	38202	38382	38561	38739	38917	39094	39270	39445	39620
25	39794	39907	40140	40312	40483	40654	40824	40993	41162	41330
26	41497	41664	41830	41996	42160	42325	42488	42651	42813	42975
27	43136	43297	43457	43616	43775	43933	44091	44248	44404	44560
28	44716	44871	45025	45179	45332	45484	45637	45788	45939	46090
29	46240	46389	46538	46687	46835	46982	47129	47276	47422	47567
30	47712	47857	48001	48144	48287	48430	48572	48714	48855	48996
31	49136	49276	49415	49554	49693	49831	49969	50106	50243	50379
32	50515	50651	50786	50920	51055	51188	51322	51455	51587	51720
33	51851	51983	52114	52244	52375	52504	52634	52763	52892	53020
34	53148	53275	53493	53529	53656	53782	53908	54033	54158	54283
35	54407	54531	54654	54777	54900	55023	55145	55267	55388	55509
36	55630	55751	55871	55991	56110	56229	56348	56467	56585	56703
37	56820	56937	57054	57171	57287	57403	57519	57634	57749	57864
38	57928	58092	58206	58320	58433	58546	58659	58771	58883	58995
39	59106	59218	59329	59439	59550	59660	59770	59879	59988	60097
40	60206	60314	60423	60531	60638	60746	60853	60959	61066	61172
41	61278	61384	61490	61595	61700	61805	61909	62014	62118	62271
42	62325	62428	62531	62634	62737	62839	62941	63043	63144	63246
43	63347	63448	63548	63649	63749	63849	63949	64048	64147	64246
44	64345	64444	64542	64640	64738	64836	64933	65031	65128	65225
45	65321	05418	65514	65610	65706	65801	65896	65992	66087	66181
46	66276	66370	66464	66558	66652	66745	66839	66932	67025	67117
47	67210	67302	67394	67486	67578	67669	67761	67852	67943	68034

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

N	L0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
48	68124	68213	68305	68395	68485	68574	68664	68753	68842	68931
49	69020	69108	69197	69285	69373	69461	69548	69636	69723	69810
50	69897	69984	70070	70157	70243	70329	70415	70501	70586	70672
51	70757	70842	70927	71012	71096	71181	71265	71349	71433	71517
52	71600	71684	71767	71850	71933	72016	72009	72181	72263	72346
53	72428	72509	72591	72673	72754	72835	72916	72997	73078	73159
54	73239	73320	73400	73480	73560	73640	73719	73799	73878	73957
55	74036	74115	74194	74273	74351	74429	74507	74586	74663	74741
56	74819	74896	74974	75051	75128	75205	75282	75358	75435	75511
57	75587	75664	75740	75815	75891	75967	76042	76118	76193	76268
58	76345	76418	76492	76567	76641	76716	76790	76864	76938	77012
59	77085	77159	77232	77395	77379	77452	77525	77597	77670	77743
60	77815	77887	77960	78032	78104	78176	78247	78319	78390	78462
61	78533	78604	78675	78746	78817	78888	78958	79029	79009	79169
62	79239	79309	79379	79449	79518	79588	79657	79727	79796	79865
63	79934	80003	80072	80140	80209	80277	80346	80414	80482	80550
64	80618	80686	80754	80821	80889	80956	81023	81090	81158	81224
65	81291	81358	81425	81491	81558	81624	81690	81757	81823	81889
66	81954	82020	82086	82151	82217	82282	82347	82413	82478	82543
67	82607	82672	82737	82808	82866	82930	82995	83059	83123	83187
68	83251	83315	83378	83442	83506	83569	83632	83696	83759	83822
69	83885	83948	84011	84073	84136	84198	84261	84323	84386	84448
70	84510	84572	84634	84696	84757	84819	84880	84942	85003	85065
71	85126	85187	85248	85309	85370	85431	85491	85552	85612	85673
72	85733	85794	85854	85914	85974	86034	86094	86153	86213	86273
73	86332	86392	86451	86510	86570	86629	86688	86747	86806	86864
74	86923	86982	87040	87099	87157	87216	87274	87332	87390	87448
75	87506	87564	87622	87679	87737	87795	88423	88480	88536	88593
76	88081	88138	88195	88252	88309	88366	88423	88480	88536	88593

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

N	L0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
77	88649	88705	88762	88818	88874	88930	88986	89042	89098	89154
78	89209	89265	89321	89376	89432	89487	89542	89597	89653	89708
79	89763	89818	89873	89927	89982	90037	90091	90146	90200	90255
80	90309	90363	90417	90472	90526	90580	90634	90687	90741	90795
81	90849	90902	90956	91009	91062	91116	91169	91222	91275	91328
82	91381	91434	91487	91540	91593	91645	91698	91751	91803	91855
83	91908	91960	92012	92065	92117	92169	92221	92273	92324	92376
84	92428	92480	92531	92583	92634	92686	92737	92788	92840	92891
85	92942	92993	93044	93095	93146	93197	93247	93298	93349	93399
86	93450	93500	93551	93601	93651	93702	93752	93802	93852	93902
87	93952	94002	94052	94101	94151	94201	94250	94300	94349	94399
88	94448	94498	94547	94506	94645	94694	94743	94792	94841	94890
89	94939	94988	95036	95086	95134	95182	95231	95279	95328	95376
90	95424	95472	95521	95569	95617	95665	95713	95761	95809	95856
91	95904	95952	95999	96047	96095	96142	96100	96237	96284	96332
92	96379	96426	96473	96520	96567	96614	96661	96708	96755	96802
93	96848	96895	96942	96988	97035	97081	97128	97174	97220	97267
94	97313	97359	97405	97451	97497	97543	97589	97635	97681	97727
95	97772	97818	97864	97909	97955	98000	98046	98091	98137	98182
96	98227	98272	98318	98363	98408	98453	98498	98543	98588	98632
97	93677	98722	98767	98811	98856	98900	98945	98989	99034	99078
98	99123	99167	99211	99255	99300	99344	99388	99432	99476	99520
99	99564	99607	99651	99695	99739	99782	99826	99870	99913	99957
100	00000	00043	00087	00130	00173	00217	00260	00303	00346	00389

A. 0. 00-0. 99[6]

N	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0. 0		5. 395	6. 088	6. 493	6. 781	7. 004	7. 187	7. 341	7. 474	7. 592
0. 1	7. 697	7. 793	7. 880	7. 960	8. 034	8. 103	8. 167	8. 228	8. 285	8. 339
0. 2	8. 391	8. 439	8. 486	8. 530	8. 573	8. 614	8. 653	8. 691	8. 727	8. 762

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

A. 0.00-0.99[b]										
N	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.3	8.796	8.829	8.861	8.891	8.921	8.950	8.978	9.006	9.032	9.058
0.4	9.084	9.108	9.132	9.156	9.179	9.201	9.223	9.245	9.266	9.287
0.5	9.307	9.327	9.346	9.365	9.384	9.402	9.420	9.438	9.455	9.472
0.6	9.489	9.506	9.522	9.538	9.554	9.569	9.584	9.600	9.614	9.629
0.7	9.643	9.658	9.671	9.685	9.699	9.712	9.726	9.739	9.752	9.764
0.8	9.777	9.789	9.802	9.814	9.826	9.837	9.849	9.861	9.872	9.883
0.9	9.805	9.906	9.917	9.927	9.938	9.949	9.959	9.970	9.980	9.990

B. 1.00-10.09											
—N	.00	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
1.0	0.0	0000	0995	1980	2956	3922	4879	5827	6766	7696	8618
1.1		9531	*0436	*1333	*2222	*3103	*3976	*4842	*4700	*6551	*7395
1.2	0.1	8232	9062	9885	*0701	*1511	*2314	*3111	*2902	*4686	*5464

表 11-1 自然对数、或纳氏对数表，0.01-11.09[a,b]

[a]许可重印《数学表格》，版权：化工橡胶出版公司，CRC 出版公司，2000 Corporate Blvd. NW，Boca Raton，FL 33431，1941，第 139—142 页。

[b]若一个数是已给定对数的数字的 1/10 或 10 倍，要找出该数的自然对数，减去或加上给定对数，减去或加上给定对数的 10 的对数。

[c]—10 应被附加至每个对数。

B. 1.00-10.09											
N	.00		.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
1.3	0.2	6236	7003	7763	8518	9267	*0010	*0748	*1481	*2208	*2930
1.4	0.3	3647	4359	5066	5767	6464	7156	7844	8526	9204	9878
1.5	0.4	0547	1211	1871	2527	3176	3825	4469	5108	5742	6373
1.6		7000	7623	8243	8858	9470	*0078	*0682	*1282	*1879	*2473
1.7	0.5	3063	3649	4232	4812	5389	5962	6531	7098	7661	8222
1.8		8779	9333	9884	*0432	*0977	*1519	*2058	*2594	*3127	*3658
1.9	0.6	4185	4710	5233	5752	6269	6783	7294	7803	8310	8813
2.0		9315	9813	*0310	*0804	*1295	*1784	*2271	*2755	*3237	*3716

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

B. 1. 00-10. 09

N	.00		.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
2.1	0.7	4194	4669	5142	5612	6081	6547	7011	7473	7932	8390
2.2		8846	9299	9751	*0200	°648	*1093	*1536	*1978	*2418	*2855
2.3	0.8	3291	3725	4157	4587	5015	5442	5866	6289	6710	7129
2.4		7547	7963	8377	8789	9200	9609	*0016	*0422	*0826	*1228
2.5	0.9	1629	2028	2426	2822	3216	3609	4001	4391	4779	5166
2.6		5551	5935	6317	6698	7078	7456	7833	8208	8582	8954
2.7		9325	9695	*0063	*0430	*0796	*1160	*1523	*1885	*2245	*2604
2.8	1.0	2962	3318	3674	4028	4380	4732	5082	5431	5779	6126
2.9		6471	6815	7158	7500	7841	8181	8519	8856	9192	9527
3.0		9861	*0194	*0526	*0856	^{1}186	*1514	*1841	*2168	*2493	*2817
3.1	1.1	3140	3462	3783	4103	4422	4740	5157	5373	5688	6002
3.2		6315	6627	6938	7248	7557	7865	8173	8479	8784	9089
3.3		9392	9695	9996	*0297	*0597	*0896	*1194	*1491	*1788	*2083
3.4	1.2	2378	2671	2964	3256	3547	3837	4127	4415	4703	4990
3.5		5276	5562	5846	6130	6413	6695	6976	7257	7536	7815
3.6		8093	8371	8647	8923	9198	9473	9746	*0019	*0291	*0563
3.7	1.3	0833	1103	1372	1641	1909	2176	2442	2708	2972	3237
3.8		3500	3763	4025	4286	4547	4807	5067	5325	5584	5841
3.9		6098	6354	6609	6864	7118	7372	7624	7877	8128	8379
4.0		8629	8879	9128	9377	9624	9872	*0118	*0364	*0610	*0854
4.1	1.4	1099	1342	1585	1828	2070	2311	2552	2792	3031	3270
4.2		3508	3746	3984	4220	4456	4692	4927	5161	5395	5629
4.3		5862	6094	6326	6557	6787	7018	7247	7476	7705	7933
4.4		8160	8387	8614	8840	9065	9290	9515	9739	9962	0185
4.5	1.5	0408	0630	0851	1072	1293	1513	1732	1951	2170	2388
4.6		2606	2823	3039	3256	3471	3687	3902	4116	4330	4543
4.7		4756	4969	5181	5393	5604	5814	6025	6235	6444	6653
4.8		6862	7070	7277	7485	7691	7898	8104	8309	8515	8719
4.9		8924	9127	9331	9534	9737	9939	*0141	*0342	*0543	*0744

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

B. 1.00-10.09											
N		.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
5.0	1.6	0944	1144	1343	1542	1741	1939	2137	2334	2531	2728
5.1		2924	3120	3315	3511	3705	3900	4094	4287	4481	4673
5.2		4866	5058	5250	5441	5632	5823	6013	6203	6393	6582
5.3		6771	6959	7147	7335	7523	7710	7896	8083	8269	8455
5.4		8640	8825	9010	9194	9378	9562	9745	9928	*0111	*0293
5.5	1.7	0475	0656	0838	1019	1199	1380	1560	1740	1919	2098
5.6		2277	2455	2633	2811	2988	3166	3342	3519	3695	3871
5.7		4047	4222	4397	4572	4746	4920	5094	5267	5440	5613
5.8		5786	5958	6130	6302	6473	6644	6815	6985	7156	7326
5.9		7495	7665	7834	8002	8171	8339	8507	8675	8842	9009
6.0		9176	9342	9509	9675	9840	*0006	*0171	*0336	*0500	*0665
6.1	1.8	0829	0993	1156	1319	1482	1645	1808	1970	2132	2294
6.2		2455	2616	2777	2938	3098	3258	3418	3578	3737	3896
6.3		4055	4214	4372	4530	4688	4845	5003	5160	5317	5473
6.4		5630	5786	5942	6097	6253	6408	6563	6718	6872	7026
6.5		7180	7334	7487	7641	7794	7947	8099	8251	8403	8555
6.6		8707	8858	9010	9160	9311	9462	9612	9762	9912	*0061
6.7	1.9	0211	0360	0509	0658	0806	0954	1102	1250	1398	1545
6.8		1692	1839	1986	2132	2279	2425	2571	2716	2862	3007
6.9		3152	3297	3442	3586	3730	3874	4018	4162	4305	4448
7.0		4591	4734	4876	5019	5161	5303	5445	5586	5727	5869
7.1		6009	6150	6291	6431	6571	6711	6851	6991	7130	7269
7.2		7408	7547	7685	7824	7962	8100	8238	8376	8513	8650
7.3		8787	8924	9061	9198	9334	9470	9606	9742	9877	*0013
7.4	2.0	0148	0283	0418	0553	0687	0821	0956	1089	1223	1357
7.5		1490	1624	1757	1890	2022	2155	2287	2419	2551	2683
7.6		2815	2946	3078	3209	3340	3471	3601	3732	3862	3992
7.7		4122	4252	4381	4511	4640	4769	4898	5027	5156	5284
7.8	5	5412	5540	5668	5796	5924	6051	6179	6306	6433	6560

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

B. 1. 00-10. 09

N		.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
7.9		6686	6813	6939	7065	7191	7317	7443	7568	7694	7819
8.0		7944	8069	8194	8318	8443	8567	8691	8815	8939	9063
8.1		9186	9310	9433	9556	9679	9802	9924	*0047	*0169	*0291
8.2	2.1	0413	0535	0657	0779	0900	1021	1142	1263	1384	1505
8.3		1626	1746	1866	1986	2106	2226	2346	2465	2585	2704
8.4		2823	2942	3061	3180	3298	3417	3535	3653	3771	3889
8.5		4007	4124	4242	4359	4476	4593	4710	4827	4943	5060
8.6		5176	5292	5409	5524	5640	5756	5871	5987	6102	6217
8.7		6332	6447	6562	6677	6791	6905	7020	7134	7248	7361

B. 1. 00-10. 09（推断）

N		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
8.8		7475	7589	7702	7816	7929	8042	8155	8267	8380	8493
8.9		8605	8717	8830	8942	9054	9165	9277	9389	9500	9611
9.0		9722	9834	9944	*0055	*0166	*0276	*0387	*0497	*0607	*0717
9.1	2.2	0827	0937	1047	1157	1266	1375	1485	1594	1703	1812
9.2		1920	2029	2138	2246	2354	2462	2570	2678	2786	2894
9.3		3001	3109	3216	3324	3431	3538	3645	3751	3858	3965
9.4		4071	4177	4284	4390	4496	4601	4707	4813	4918	5024
9.5		5129	5234	5339	5444	5549	5654	5759	5863	5968	6072
9.6		6176	6280	6384	6488	6592	6696	6799	6903	7006	7109
9.7		7213	7316	7419	7521	7624	7727	7829	7932	8034	8136
9.8		8238	8340	8442	8544	8646	8747	8849	8950	9051	9152
9.9		9253	9354	9455	9556	9657	9757	9858	9958	*0058	*0158
10.0	2.3	0259	0358	0458	0558	0658	0757	0857	0956	1055	1154
1		2.30259	39790	48491	56495	63906	70805	77259	83321	89037	94444
2		99573	*04452	*09104	*13549	*17805	*21888	*25810	*29584	*33220	*36730
3		3.40120	43399	46574	49651	53636	55535	58352	61092	63759	66356
4		68888	71357	73767	76120	78419	80666	82864	85015	87120	89182
5		91202	93183	95124	97029	98898	*00733	*02535	*04305	*06044	*07754

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

续表

B. 1.00-10.09（推断）

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	4.09434	11087	12713	14313	15888	17439	18965	20469	21951	23411
7	24850	26268	27667	29046	30407	31749	33073	34381	35671	36945
8	38203	39445	40672	41884	43082	44265	45435	46591	47734	48864
9	49981	51086	52179	53260	54329	55388	56435	57471	58497	59512

附录 2

模糊决策

近来大众传媒中有许多关于模糊逻辑的文章，其中有些文章暗指，尽管未来我们会以多种方式应用模糊逻辑，但现在它还仅限于控制洗衣机和仙台地铁等。由于极少的投资专家控制仙台地铁，而控制洗衣机的专家又不够，本书似乎不应该讨论模糊逻辑。

实际上，模糊逻辑是一个强大而普遍的用于管理不确定性的学科。至少它能管理特定类型的不确定性，例如含糊性。在古典逻辑学看来，一个有意义的陈述非真即假。①例如，“约翰很高”这个陈述要么为真，要么为假。只要我们能找到并且测量约翰有多高，只要我们知道“高”是什么意思，就没有问题。但是“高”是一个模糊的概念。应对这一问题的方法之一就是建立某个分割点。任何身高大于等于 6 英尺的人就算高，任何身高小于 6 英尺的人就不算高。而在模糊逻辑中，我们不需要分割点。相反，我们说“约翰高有多大的可能性”。“约翰高”的概率或者说可能性也许为 60%，而在古典逻辑学中概率要么是 0%，要么是 100%。

或者我们可以说，约翰有可能很高。或是，约翰几乎确定很高。又或是，约翰不是太高。注意此处输出的是词，词本身在精确性上就差于数字。如果数据和

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

分析技巧准确的话，这就不是一个优势。而且，由于心理原因，模糊逻辑会让使用者难以得到准确的数据，理由就在你发现它们的地方。另一方面，假装结论比其实际水平要更准确也没有益处，而这不幸正是投资界的标准实践。通常投资数据都不准确，而此时投资技术应该反映这些不准确。这表示交易员必须更多地利用词句和图片，至少要多于现在使用的数字。

这些都是显而易见的。不那么明确的是，如何生成正确的词句和图片。尽管模糊逻辑负责处理模糊陈述或模糊数据，但这个技术本身一点都不模糊。相反它很干脆有力，在模糊术语上，就是模糊的反义词。或许应该说有模糊技术。在许多情况下，存在相互竞争的技巧。而在许多投资管理者过去感兴趣的领域中，例如计算平均值，则没有普遍接受的技巧。

尽管如此，该技术还是得到了充分发展，我们能利用它来做有用的事。以第三章中拥有四个债券套利系统的资金管理者为例，与第三章的情况相比，交易员更不确定实际的数字。另一方面，我们假设交易员知道不同自然状态的可能性。

我们仍需要估值或预测，但是现在的要求更适度。我们不再要求管理者在数字上估计一种方法平均而言会获利多少，而是要求他们使用词句。因此，管理者不必说该方法会获得比如“152.52128 美元”的每笔交易平均利润，相反他应该说每笔交易的平均获利会“相当高”。

而且，交易员不必估计一种方法获利水平是怎样，他只需估计可能会怎样。严格来讲，这需要交易员估计什么是可能的，而不是什么是很可能的。另一方面，严格来讲，任何事都有可能。在实践中，需要的是概率的较高估值、较低估值。可以有多种方式定义较高和较低。但如何定义它们很可能不重要，只要交易员保持前后一致。因此，交易员可以说他预计每笔交易平均获利“会介于保本和稍亏损之间”。相类似的，对于某一自然状态发生的概率估值的要求也宽松许多。图 1 说明了这一信息。这是个新的信息，我们能利用它进行更好的决策吗？

	状态 J	状态 K	状态 L
	很可能—可能	可能—很不可能	可能—不可能
投资 A	保本——一般亏损	微弱获利—极大亏损	大量获利——一般亏损
投资 B	一般亏损——一般亏损	保本—保本	微弱获利——一般亏损
投资 C	微弱获利—保本	大量获利—保本	大量亏损—极大亏损

图 1　利润和亏损的文字描述和概率（哪个是最佳投资呢?）

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

在第三章里，我们描述了一个标准的概率加权决策分析。接下来所要描述的技巧是对我们不知道真正的概率是什么情况的延伸。第一步是将词句转换为数字。根据现有技术水平，增加词语的难度颇大。图 2 展示了词语和概率或权重值的对应关系。只要决策者诚实使用词，保持前后一致，这些转化，或用技术术语表达为“绘制”，就没有问题。我们也能利用图 3 来将词语和回报值相对应。二者依据的原则相同。图 4 是文字描述和数字的对应关系。

确定	100%
极其可能	90%
很可能	70%
可能	50%
不大可能	30%
极不可能	10%
不可能	0%

图 2 将可能性描述和概率相对应的一种可能办法（任何使用者感觉合适的绘图都是正确的。）

极大获利	10 000 000
大量获利	7 000 000
一般获利	5 000 000
微弱获利	3 000 000
保本	0
微弱亏损	−3 000 000
一般亏损	−5 000 000
大量亏损	−7 000 000
极大亏损	−10 000 000

图 3 将获利描述和美元数量相对应的一种可能办法（任何使用者感觉合适的绘图都是正确的。）

	状态 J	状态 K	状态 L
	70%～50%	50%～10%	50%～0%
投资 A	0—	3 000 000—	7 000 000—
	−5 000 000	−10 000 000	−5 000 000

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

投资 B	—5 000 000—	0	3 000 000—
	—5 000 000	0	—5 000 000
投资 C	3 000 000—	7 000 000—	7 000 000—
	0	0	—10 000 000

图 4　文字描述和数字的对应关系

由于使用了上界和下界，而不是估值，就没有简单的数学方法能解决这一问题。相反，我们会进行一个蒙特卡洛模拟。在模拟中，我们将技巧替换为纯计算能力。图 4 中仅进行了一次计算，而我们则要计算几百、几千次。每一次的数字都不同，因为它们是随机选取的。

第一步是弄清楚真正的概率是多少。根据定义，概率值的和必须等于 1。但是上限和下限的概率估值却没有这样的限制。随机从每个自然状态中选取一个数字。实践中，这表示要运行一个产生介于 0 和 1 之间（包括 0 和 1）为随机数字的电脑程序。然后将这些数字按比例排列，使得它们位于所选自然状态的上下限概率估值之间。方法是将随机数字除以高估值与低估值之差，然后加上低估值，再将结果近似到 0.01，并且根据下个自然状态重复这一过程，以此类推，直到为所有情况都生成了随机数字。如果所有概率值相加等于 1，这应该会时有发生，概率就可接受。如果它们相加不等于 1，就舍弃这些值，重新开始。将概率相加的频率取决于它们如何取近似值，以及原始概率描述的一致程度。如果原始的较高概率边界和较低概率边界是错误的决定，概率和或许无论如何也无法等于 1。程序必须检测概率和等于 1 的方式不止一种。

第二步是将一个自然状态下可接受的概率乘以一个随机产生的回报。特定交易及自然状态的回报通过相同的随机数字程序而生成，但排序方法不同。将随机产生的介于 0 和 1 之间的数字乘以估值的极差，然后加上低估值。针对每个自然状态的每笔投资都完成相同的工作。将每笔投资的结果相加。特定投资的总和就是该笔投资预期价值的估值。总和最高的投资就是这轮程序的最佳投资（见图 3）。

将上述步骤重复几百几千次。每一次的结果都会稍有不同。至少，如果随机数字生成程序有效的话，结果就会不同。

第三步是找到成为最佳投资次数最多的那笔投资，并且找到它成为最佳投资的频率。同时，我们能发现不同投资的平均预期价值。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

尾　　注

[1] 并不是所有的陈述都有意义。例如，“数字 5 是红色的”既不为真，也不为假。当“5”是指一个数字而不是代表一个数字时，它是没有意义的。有意义的主意总是有风险的。如果一个主意不可能错，它也不可能完全正确。参见第七章有关可操作定义的讨论。

[2] 第二种方法是将概率值按照大小排列。这样一来，较高边界和较低边界分别表示 0 和 100%，或者发生其他自然状态的概率。

[3] 在我看来，模糊决策技术至少有三个不同方向。第一是将词语和数字对应，然后再反过来，这也是我在附录 2 中讨论的；另一种方法则是使用文字变量；最后一种方法是一种新的数学类型，它的假设和概率理论的稍有不同。当然，已经有 6 000 多本著作和论文研究模糊集合理论，其中有我未曾读到的文献，因此或许也存在其他方法。第二种和第三种方法最有趣，但是我还没有看到任何实际结果。Fuziware 为模糊运算设立了一个电子工作表程序。我所用的版本没有限定概率和为 1。通常的做法中，模糊数字至少需要 3 个参数。

[4] 布拉德利·埃弗龙，盖尔·龚：《漫谈引导程序、折叠刀和交叉验证》。

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

"华中财经"金融投资系列书目				
序号	书　名	作　者	译　者	定价
世界交易经典译丛				
1	期货市场计算机分析指南	Charles Lebeau 查理斯・勒博 大卫・W・卢卡斯　合著	何苗	55
2	分析师和投资者通用股票估值法	James Kelleher 吉姆・凯莱赫	付沛	68
3	制胜交易系统	托马斯・斯特里斯曼	龚一飞	53
4	定量交易和资金管理(修订版)	Fred Gehm 弗雷德・杰姆	周旋	48
5	市场永远是对的	托马斯・ A ．・麦卡弗蒂	冯莹	55
6	21 个颠扑不破的交易真理	约翰・H・海登	杨俊红	42
7	交易市场周期:预测和交易策略 第二版	John F. Ehlers	杨飞	52
8	江恩分析:强大的技术指标,使用价格及成交量	Steve Woods	杨飞	48
9	勇士交易:精英操盘手的心智	Clifford Bennett	杨飞	36
10	交易体制的分析:波动的概率	Murray Gunn	龚一飞	68
11	交易策略:完整的解决方案掌握技术系统和交易心理	Bruce Vanstone , Tobias	杨飞	48
12	高性能交易:35 个实战技巧和策略,增强你的交易心理	Steve Ward	龚一飞	53
13	技术分析课程,第四版:学习如何预测和当时的市场	Thomas Meyers	杨飞	68
14	趋势交易指标:预测市场发展方向的秘密	Person, John	杨俊红	36
国内原创精品系列				
15	只做强势股	潘平	——	38
16	主力操盘揭秘	紫龙		42
17	短线高手颠峰技巧	紫龙		39
18	散户选股实战技巧精讲	韩永生		39
19	价量淘金——价量分析盈利实战操作技巧	韦铭锋		48
20	金牌交易员选股教程——让你的投资收益成倍增长	冷风树		39
21	金牌交易员实战真规则——黑带操盘手标准化交易规则	冷风树		39
22	看盘入门必读(第二版)	英姿		38
23	步步为赢猎杀黑马	王彬		32
24	盘口分析精要——如何捕捉启动点	代亮		48
25	实现量化投资技术及 R 实现	朱晓斌		38
26	做一个彻头彻尾的趋势跟踪者	潘平		38
27	炒股实战指南:从菜鸟到巴菲特的"易筋经"	牛仔播客		39
28	金牌交易员实战教程——剖析职业操盘的最佳买入时机,把握趋势交易的最佳操作策略	冷风数		38
29	技术指标分析精粹	代亮		48
30	炒股,我有一套	谢宏章		38

图书邮购方法

方法一:可登陆网站 http://hzcb.tmall.com 联系我们

方法二:可将所购图书的名称、数量等发至 yingxiaoke2007@163.com

方法三:可直接邮政汇款至:

湖北省武汉市珞瑜路 1037 号华中科技大学出版社　邮编:430074 收款人:余雯

无论以何种方式订购,请务必附上您的联系地址、邮编及电话。款到发书。

咨询电话:027—87557436(9:00—17:00,周六、日休息)

邮购信箱:yingxiaoke2007@163.com　官方网店链接:http://hzcb.tmall.com

全国最低交易手续费免费办理国内正规商品股指原油期货开户 零佣金 不限资金量和交易量直接申请交易所手续费
任何地方费用比我们低 10倍赔偿差价 客服微信/QQ：958218088 期货开户和书籍下载请进:http://www.7help.net

量化交易与
资金管

"关于商品最好的书籍之一。"

——佩里·考夫曼（Perry Kaufman），《期货市场期刊》

"任何很想改进其交易方法的交易员都会发现购买本书是一项极好的投资。"

——《福布斯》

"在管理风险及期货交易成本方面，弗雷德·杰姆比业内其他人士下的功夫更多。"

——《金融分析师期刊》

"那些想靠投机行为在期货市场上长期获利的人，将会发现本书能让他们反复获益。"

——《股票商品技术分析》

上架建议 金融/股票/投资

ISBN 978-7-5609-8192-5



McGraw-Hill
全球智慧中文化



定价：64.00元